

Gebrauchsanweisung

DE

Operating manual

EN

Manuel de l'utilisateur

FR

SA-2020pro

Vorrichtung zum Spülen und Entschlammern von Heizungs- und Kühlanlagen

Device for flushing and desludging of heating and cooling systems

Station de rinçage et désembouage des installations de chauffage et de réfrigération

1 Allgemeines / Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung..... 2
 1.2 Einsatzgebiet..... 2
 1.3 Sicherheitshinweise 2
 1.4 Sicherheitsvorschriften..... 2
 1.5 Haftungsausschluss..... 3
 1.6 Spezifische Sicherheits- und Arbeitshinweise..... 3

2 Systemübersicht

2.1 Systemübersicht Spülgerät SA-2020pro 4
 2.1.1 Technische Daten..... 4
 2.1.2 Aufbau des Spülgerätes..... 4

3 Installationshinweise / Bedienung

3.1 Begleitende Maßnahmen 5
 3.2 Allgemeine Anschluss- und Betriebshinweise..... 5
 3.3 Anschluss über Hauptvorlauf und Hauptrücklauf 6
 3.4 Anschluss über Verteiler..... 6
 3.5 Auswahl der Anschlussart..... 7
 3.6 Spülschema..... 7
 3.7 Umkehren der Spülrichtung 8
 3.7.1 Spülvariante I - Alle Ventile in horizontaler Position 8
 3.7.2 Spülvariante II - Alle Ventile in vertikaler Position 8
 3.8 Druckluftsteuerung..... 9
 3.9 Bedienfeld der Druckluftsteuerung 9
 3.10 Bedienung der Druckluftsteuerung..... 9
 3.11 Ideale Intervallzeit der Druckluftsteuerung 10

4 Empfehlungen für die Heizungsspülung

4.1 Beispiel eines möglichen Ablaufs einer Heizungsspülung 11
 4.2 Besonderheiten beim Spülen von Heizungsanlagen mit Heizkörpern 13
 4.3 Scheinbar verstopfte Rohrleitungen 13
 4.4 Schutz vor erneuter Verschlämmung..... 14

Kapitel 1 - Allgemeines / Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Spülgerät SA-2020pro mit seinen zugehörigen Anschlusskomponenten darf ausschließlich von Fachpersonal entsprechend dieser Anleitung verwendet werden. Andere Anwendungen sind nicht zulässig.

1.2 Einsatzgebiet

SA-2020pro dient dem Spülen geschlossener technischer Wasserkreisläufe, wie zum Beispiel Heizungsanlagen oder Kühlanlagen, durch Wechselspülung mit pulsierendem Druckluft-Wassergemisch.

Korrosion oder Ausfall von Salzen kann in Heizungsanlagen und anderen technischen Wasserkreisläufen zu Verschlammung von Armaturen und Rohrleitungen oder einer Verschlechterung der Wärmeübertragung führen. Zur Wiederherstellung einer einwandfreien Funktion ist in solchen Fällen eine Spülung der Rohrleitungen oder einzelnen Systemkomponenten notwendig.

Darüber hinaus sollten auch neu errichtete Heizungs- und Kühlanlagen vor Inbetriebnahme gespült werden, damit Rückstände aus der Anlagenerrichtung den späteren Betrieb nicht nachteilig beeinflussen.

Das Spülgerät SA-2020pro ist für den Einsatz in beiden Anwendungsfeldern geeignet.

1.3 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie vor der Inbetriebnahme des Gerätes diese Betriebsanleitung aufmerksam durch und befolgen Sie die Anweisungen. Die Bedienungsanleitung ist jederzeit griffbereit aufzubewahren.

Personen- und Sachschäden, die durch Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen, sind durch das Produkthaftungsgesetz nicht abgedeckt. Für sonstige Schäden, die durch die Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung entstehen, übernimmt der Hersteller keine Haftung.

Sicherheitshinweise warnen vor Gefahren und helfen Personen- und Sachschäden zu vermeiden. Zu Ihrer eigenen Sicherheit ist die Einhaltung der Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung unbedingt erforderlich.

Die jeweils gültigen nationalen und internationalen Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

Jeder Bediener / Betreiber ist für die Einhaltung der für ihn geltenden Vorschriften selbst verantwortlich und muss sich selbstständig um die jeweils neusten Vorschriften bemühen.

1.4 Sicherheitsvorschriften

Das Spülgerät soll nur durch einen zugelassenen Fachbetrieb des Sanitär- und Heizungshandwerkes oder eine Person mit vergleichbarer fachlicher Qualifikation verwendet werden.

Bei Umbauten am Gerät erlischt die Gewährleistung des Herstellers.

Für Schäden, die durch eine unsachgemäße Verwendung entstehen, übernimmt der Hersteller keine Haftung. Außerdem erlischt dadurch die Gewährleistung.

Das Spülgerät darf nur in einwandfreiem Zustand in Betrieb genommen werden.

Die Spülarmatur darf nur mit Heizungs- oder Kühlwasser gemäß gültigen Richtlinien, Trinkwasser und geeigneten Reinigungsmitteln betrieben werden. Eine Verwendung der Armatur ist mit konzentrierten Säuren, Laugen und Chemikalien, die nicht mit dem Werkstoff PVC-U kompatibel sind, unzulässig.

Kontrollieren Sie die Anlage vor Inbetriebnahme auf eventuelle Beschädigungen.

Der bestimmungsgemäße Gebrauch innerhalb der Leistungsgrenzen muss sichergestellt werden.

Vor allen Reparaturarbeiten ist das Gerät unbedingt vom Wasserdruck bzw. vom Leitungsnetz zu trennen.

Beschädigte Geräte sind unverzüglich außer Betrieb zu setzen. Lassen Sie defekte oder beschädigte Geräte nur durch vom Hersteller autorisierte Fachkräfte reparieren. Dies geschieht in Ihrem eigenen Interesse. Sie beugen somit mangelhaften Reparaturen vor.

Beachten Sie die einschlägigen und verbindlichen Normen, wie die DIN EN 1717; DIN 1988 etc.

1.5 Haftungsausschluss

Der Gebrauch muss genau nach den Angaben in diesem Handbuch ausgeführt werden. Der Hersteller haftet nicht für etwaige Schäden, einschließlich Folgeschäden, die aus falscher Installation oder falschem Gebrauch des Produktes entstehen können.

1.6 Spezifische Sicherheits- und Arbeitshinweise

Der Einsatz des Spülgerätes SA-2020pro ist nur für technische Wasserkreisläufe geeignet. Trinkwasserleitungen dürfen mit dem Spülgerät nicht gespült werden.

Vor dem Eingangsanschluss muss entsprechend der Europäischen Norm DIN EN 1717 eine Sicherheitsarmatur montiert werden.

Ist der eingangsseitige Wasserdruck größer als 6 bar, muss ein Druckminderer vor dem Spülgerät verbaut werden.

Die Installation aller Teile ist entsprechend der länderspezifischen Richtlinien durchzuführen.

Wird das Spülgerät mit Druckluft betrieben, so ist ausschließlich ein ölfreier Druckluftkompressor verwendet werden. Der Eingangsdruck darf auch im Bereich der Druckluft nicht mehr als 6 bar betragen.

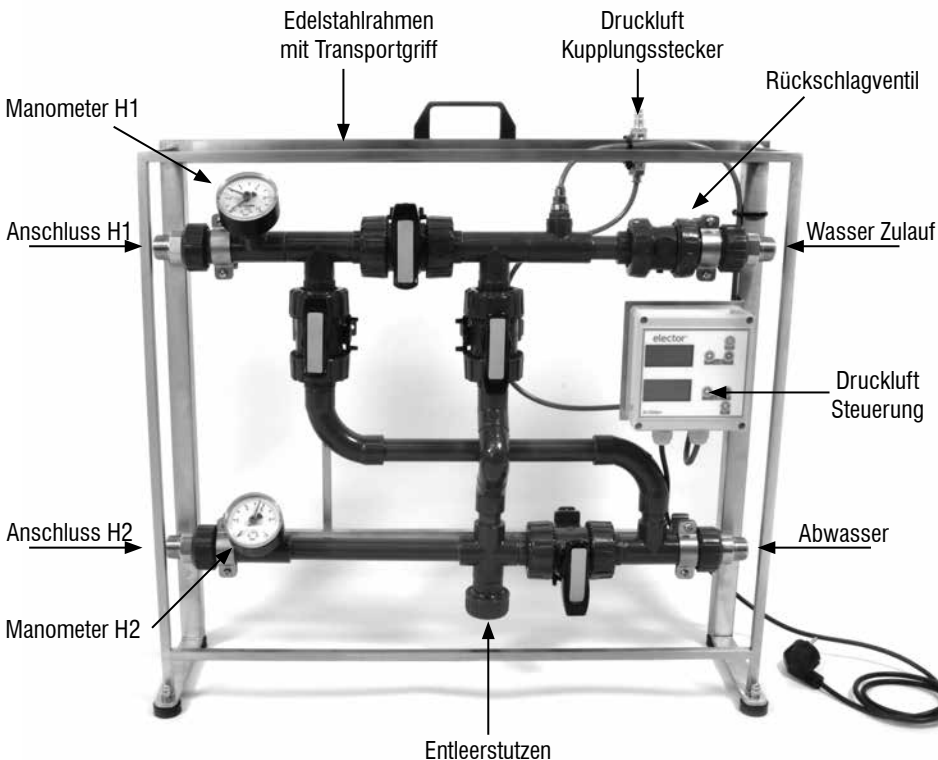
Kapitel 2 - Systemübersicht

2.1 Systemübersicht Spülgerät SA-2020pro

2.1.1 Technische Daten

Einsatztemperatur	4 - 60°C
Betriebsdruck	max. 6 bar
Luftdruck	max. 6 bar
Gewicht	12,5 kg
Maße (B x T x H)	65 x 17,5 x 62 cm
Werkstoff Rohrleitung und Armaturen	PVC-U
Werkstoff Rahmen	Edelstahl 1.4301
Nennweite Rohrleitung	d25 x 1,5
Wasser Zulauf	3/4" Edelstahl-Außengewinde
Abwasseranschluss	3/4" Edelstahl-Außengewinde
Anschluss H1	3/4" Edelstahl-Außengewinde
Anschluss H2	3/4" Edelstahl-Außengewinde
Nennweite Druckluft Kupplungsstecker	7,85 mm
Spannungsversorgung Druckluftsteuerung	230 V AC
Spannungsversorgung Magnetventil	24 V DC

2.1.2 Aufbau des Spülgerätes



Kapitel 3 - Installationshinweise / Bedienung

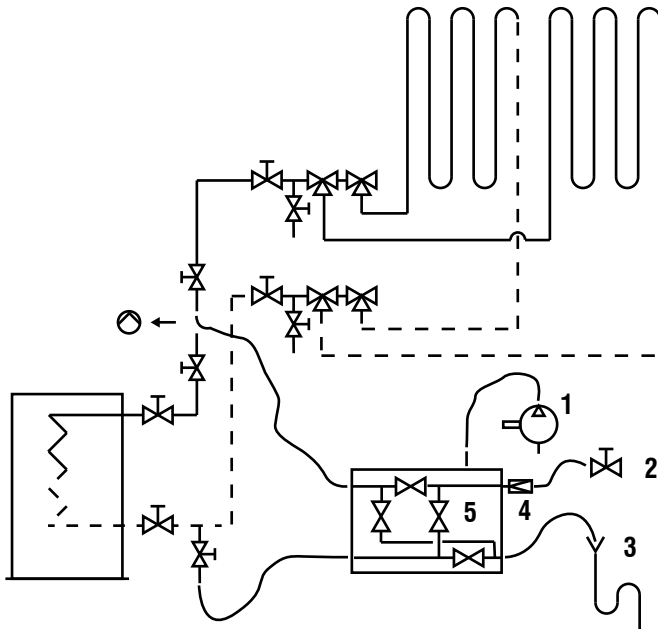
3.1 Begleitende Maßnahmen

Das Ergebnis einer Systemspülung wird stark von der Vorbehandlung der Anlage und des Anlagenwassers beeinflusst. Wir empfehlen den Einsatz eines Reinigungs- und Dispergiermittels, wie OXILIN P-20. Das Reinigungs- und Dispergiermittel OXILIN P-20 wird ca. 10 - 14 Tage vor der Anlagenspülung dem zirkulierenden Wasser zudosiert. Das Mittel bringt schwere Schlämme, Kalk und Oxidpartikel in eine abschlämmbare Form. Das Ergebnis der Spülung wird dadurch maßgeblich verbessert.

3.2 Allgemeine Anschluss- und Betriebshinweise

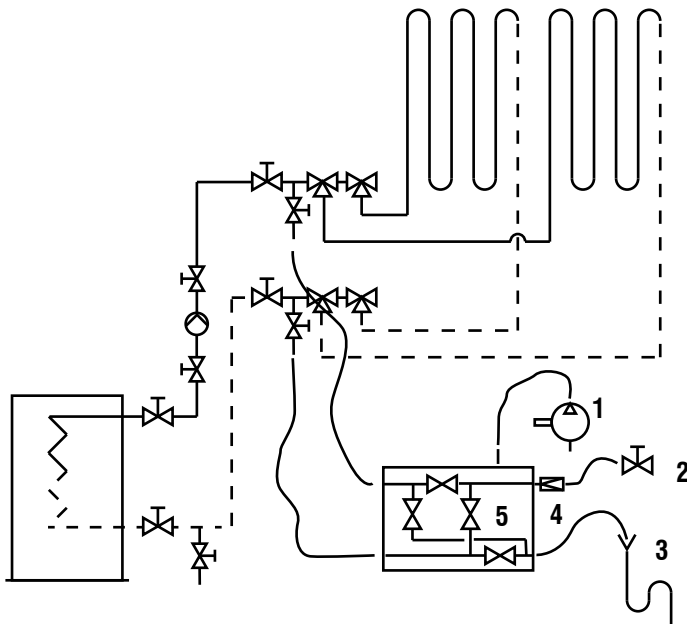
- Der Nenndurchmesser der zu spülenden Rohrleitungen soll nicht mehr als d_{25} mm betragen.
- Achten Sie beim Anschluss auf einen vollen Durchgang. Vermeiden Sie Reduzierungen.
- Verwenden Sie zum Anschluss der zu spülenden Rohrleitung ausschließlich druckfeste Schläuche mit Metalldrahtverstärkung oder Gewebeeinlage.
- Sichern Sie die Schläuche gegen Schlagbewegungen durch Druckstöße.
- Am Aufstellort des Spülgerätes muss ein Frischwasserzulauf, ein Abwasseranschluss sowie idealerweise ein Bodenablauf vorhanden sein.
- Das Spülgerät wird mit Trinkwasser oder aufbereitetem Wasser betrieben. Installieren Sie zur Sicherung der Trinkwasserqualität einen Systemtrenner.
- Am Zulauf des Spülgerätes sollten Sie einen Druckminderer installieren. Stellen Sie den Spüldruck auf ein Niveau von 0,5 - 6 bar ein.
- Die Fließgeschwindigkeit des Wassers sollte 0,5 m/s in der größten zu spülenden Rohrleitung betragen.
- Zum Betrieb des Spülgerätes wird ein handelsüblicher ölfreier Druckluftkompressor benötigt. Stellen Sie sicher, dass der zugeführte Luftdruck max. 6 bar beträgt und 1 bar über dem Ruhedruck des Spülwassers liegt.
- Beachten Sie, dass je nach Chemikalienkonditionierung des Systemwassers eine Ableitung des Spülwassers in das öffentliche Kanalnetz nicht zulässig ist. Prüfen Sie vor den Spülarbeiten die Anwesenheit von Chemikalien und die korrekte Art deren Entsorgung. Unbehandeltes Systemwasser und Wasser, welchem lediglich OXILIN P-20 zudosiert wurde, können Sie in die Kanalisation einleiten.

3.3 Anschluss über Hauptvorlauf und Hauptrücklauf



- (1) Kompressor
- (2) Trinkwasserzulauf
- (3) Abwasser
- (4) Druckminderer
- (5) Spülgerät

3.4 Anschluss über Verteiler



- (1) Kompressor
- (2) Trinkwasserzulauf
- (3) Abwasser
- (4) Druckminderer
- (5) Spülgerät

3.5 Auswahl der Anschlussart

Die Anschlussart ist abhängig von der Dimension der Heizungsanlage und der Zugänglichkeit einzelner Unterverteiler. Generell raten wir dazu, folgendes zu beachten:

- Die Spülung sollte nur über Leitungen erfolgen, die dem Innendurchmesser der Leitungen des Spülgerätes entsprechen (d25 mm). Für größere Leitungsdurchmesser ist das Spülgerät nicht ausgelegt.
- Die Spülung über Hauptvorlauf und Hauptrücklauf ist stets zu bevorzugen, da die Spülung dann aus der Zentrale erfolgt, wo meist ein Bodenablauf zu finden ist. Für diese Spülvariante wird immer eine zweite Person benötigt, die an den Verteilern den Durchfluss an den zu spülenden Systemkreisen überwacht und die Kreise öffnet und schließt.
- Bei verzweigten Anlagen sollte stets über die Unterstationen gespült werden.
- Einzelne absperrbare Anlagenteile möglichst immer separat spülen um ein Verschieben von Verschlammungen zu vermeiden.

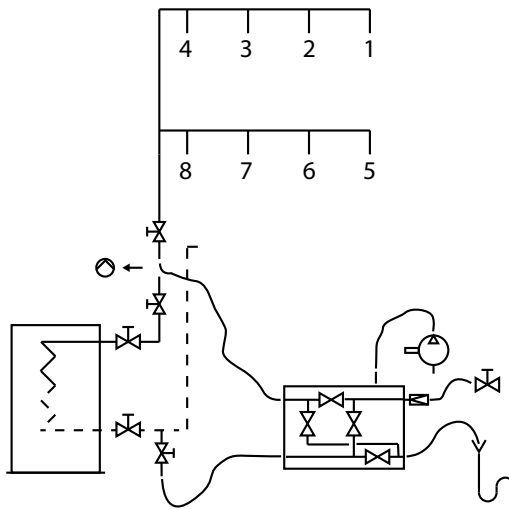
3.6 Spülschema

Grundsätzlich sollte stets die gesamte Anlage gespült werden. Das Spülen einzelner Anlagenteile bringt nur einen kurzfristigen Effekt. Aufgrund der nach der Spülung besseren Durchströmung gelangen meist Verunreinigungen aus nicht gespülten Anlagenteilen in den gespülten Anlagenteil und setzen sich dort ab. Eine erneute Verschlammung ist nur eine Frage der Zeit.

Unter der Voraussetzung, dass die gesamte Anlage gespült wird, sollte immer nur der Anlagenteil geöffnet sein, der gerade gespült wird. Alle anderen Anlagenteile müssen abgesperrt sein, damit ein Verschieben von Verunreinigungen vermieden wird.

Die Spülung beginnt mit dem Anlagenkreis, der von dem Anschlussort des Spülgerätes am weitesten entfernt ist. Sobald der betreffende Kreis gespült ist, wird er geschlossen und der nächste zu spülende Kreis geöffnet.

Folgendes Schema soll den Spülvorgang verdeutlichen. Die Zahlen zeigen die Reihenfolge des Spülvorganges.



3.7 Umkehren der Spülrichtung

Das Spülgerät SA-2020pro bietet die Möglichkeit, die Spülrichtung im laufenden Spülbetrieb umzukehren. Dies ermöglicht ein Lösen von hartnäckigen Blockaden und dient zudem, die Bildung von Verdichtungen durch zu hohen Gegendruck zu vermeiden.

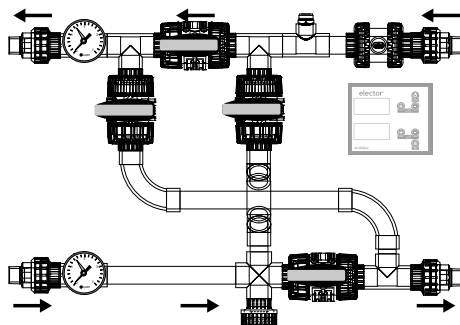
Wann sollte die Spülrichtung gewechselt werden?

- Wenn Sie einen starken Anstieg an dem Manometer beobachten, welcher bei bestehender Spülrichtung den Vordruck anzeigt.
- Wenn Sie eine Blockade entfernen möchten, können Sie durch gezieltes regelmäßiges Umschalten der Spülrichtung die Blockade lösen.

3.7.1 Spülvariante I - Alle Ventile in horizontaler Position

Die Anlage wird über den Vorlauf mit Spülwasser gespült. Ventil A und D sind geöffnet, Ventil B und C sind geschlossen.

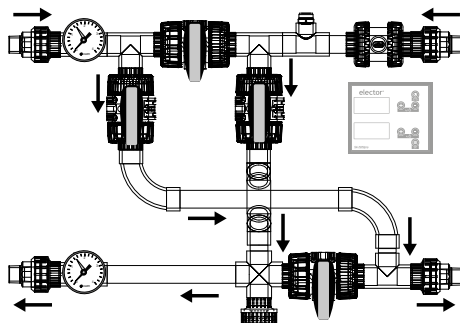
Bei einem Druckanstieg des Vorlauf-Manometers ist das Gerät auf Spülvariante II umzuschalten.



3.7.2 Spülvariante II - Alle Ventile in vertikaler Position

Die Anlage wird über den Rücklauf mit Spülwasser gespült. Ventil A und D sind geschlossen, Ventil B und C sind geöffnet.

Gleichermaßen ist bei einem Anstieg des Manometers das Gerät auf Spülvariante I umzuschalten.

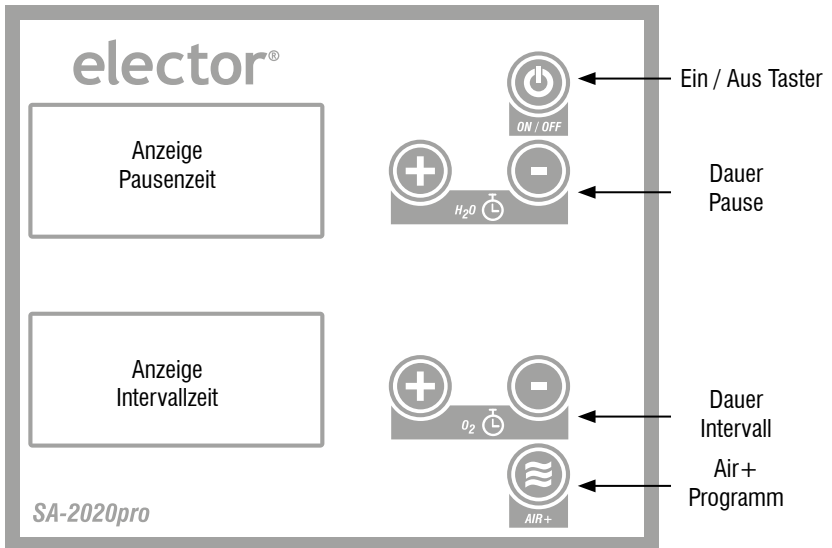


3.8 Druckluftsteuerung

An das Spülgerät kann ein externer ölfreier Kompressor angeschlossen werden. Stellen Sie sicher, dass der zugeführte Luftdruck max. 6 bar beträgt und 1 bar über dem Ruhedruck des Spülwassers liegt.

Das Intervall der Druckluftzufuhr wird über ein elektronisches Steuergerät kontrolliert. An dem Steuergerät können Sie die Pausenzeit ohne Druckluftzufuhr und die Intervallzeit der Druckluftzufuhr einstellen.

3.9 Bedienfeld der Druckluftsteuerung



3.10 Bedienung der Druckluftsteuerung

Sobald die Steuerung ihre Betriebsspannung von 230 VAC erhält, schaltet das Gerät automatisch ein und befindet sich im Standby.

Starten und Stoppen des Druckluftprogramms

Durch Druck auf den Taster ON/OFF wird das Druckluftprogramm gestartet bzw. das Gerät wieder in den Standby-Modus versetzt.

ändern der Pausenzeit

Wenn sich das Gerät im Standby-Modus befindet, kann durch Druck auf die „+“ oder „-“ Tasten die Pausenzeit eingestellt werden. Der zuletzt eingestellte Wert wird gespeichert.

ändern der Intervallzeit

Wenn sich das Gerät im Standby-Modus befindet, kann durch Druck auf die „+“ oder „-“ Tasten die Intervallzeit eingestellt werden. Der zuletzt eingestellte Wert wird gespeichert.

Starten des Air+ Programms

Das Gerät verfügt über ein Air+ Programm. Bei Druck auf die Air+ Taste wird unabhängig vom Betrieb des Spülgerätes für eine definierte längere Zeit Druckluft dem System zugegeben. Dies kann je nach Spülsituation hilfreich sein, um eine längere Wasserpause im Spülrythmus zu erreichen.

Das Air+ Programm endet automatisch nach der voreingestellten Zeit.

Ändern des Air+ Zeitparameters

Die Zeitdauer des Air+ Programmes kann zwischen 10 und 90 Sekunden eingestellt werden.

Dazu im Standby oder während des Intervallbetriebs die Taste Air+ drücken und halten und gleichzeitig mit der unteren + oder – Taste den gewünschten Wert in 0.5 Sekunden Schritten auswählen.

Nach Loslassen der Air+ Taste startet die neue Zeit automatisch!

Dieser Air+ Wert ist gültig bis das Gerät vom Netz genommen wird. Nach Wiedereinschalten geht er automatisch zurück auf 30 Sekunden.

3.11 Ideale Intervallzeit der Druckluftsteuerung

Die Erzeugung eines Druckluft-Wassergemisches dient der Verbesserung des Spülergebnisses.

Für die meisten Heizungsanlagen ist ein Intervall von 2 Sekunden Pause und 1 Sekunde Druckluft ideal.

Sie können die Intervallzeit und Pausenzeit über die Steuerung zwischen 0.0 und 10.0 Sekunden in Schritten zu 0.5 Sekunden verändern und so den für Ihre individuelle Spülsituation idealen Wert einjustieren.

Kapitel 4 - Empfehlungen für die Heizungsspülung

4.1 Beispiel eines möglichen Ablaufs einer Heizungsspülung

Welche zusätzlichen Materialien werden zum Spülen der Heizungsanlage benötigt?

- Reinigungsmittel OXILIN P-20 und eine geeignete Vorrichtung, um das Reinigungs- und Dispergiermittel dem Heizungswasser zudosieren zu können. Dies kann beispielsweise eine Abdrückpumpe sein.
- Leitfähigkeitsmessgerät und pH-Wert Messgerät.
- Einen handelsüblichen ölfreien Druckluftkompressor, max. 6 bar.
- Druckminderer für Wasserzulauf.
- Druckfeste Schläuche mit Gewebe- oder Metalleinlage mit einem Innendurchmesser von ~25 mm für Frischwasserzulauf, Anschluss an Heizung Vor- und Rücklauf und Abwasser.
- Schlauchkupplung (GEKA) für den Anschluss der Schläuche an das Spülgerät und die Heizungsanlage.

Welche Arbeiten sollten vor der Spülung erfolgen?

- Gehen Sie die gesamte Anlage ab und notieren Sie notwendige Ventilvoreinstellungen.
- Öffnen Sie alle Systemteile, sodass überall voller Durchfluss herrscht.
- Nehmen Sie eine Referenzwasserprobe. So können Sie die unterschiedliche Wasserqualität vor und nach der Spülung dokumentieren.
- Schließen Sie automatische Entlüfter.
- Dosieren Sie die benötigte Menge an OXILIN P-20 in das Heizsystem und nehmen Sie die Umwälzpumpen in Betrieb. Lassen Sie OXILIN P-20 mindestens 24 Stunden, bestmöglich jedoch 10 - 14 Tage bei laufenden Umwälzpumpen einwirken.

Vorüberlegungen sowie Anschluss und Platzierung des Spülgerätes

- In Reichweite zum Spülgerät ist eine Kaltwasserzufuhr und eine geeignete Stelle zur Abwasserzufuhr notwendig. Zudem kann ein Bodenablauf zur Entleerung des Gerätes hilfreich sein.
- Der Anschluss des Spülgerätes kann an Heizkreisverteiltern in der Wohnung des Kunden oder im Heizungskeller an Hauptvor- und Hauptrücklauf erfolgen.
- Stellen Sie sicher, dass durch schlagende Schlauchleitung nicht das Eigentum des Kunden beschädigt werden kann.
- Legen Sie bestmöglich den Boden mit Planen oder Malerfilz aus, sodass eine saubere Arbeit gewährleistet ist.
- Das Spülgerät wird gleichermaßen an Vor- und Rücklaufleitung angeschlossen. Das Spülwasser zirkuliert von dem Spülgerät, durch die Rohrleitung zurück zum Spülgerät und dann in die Abwasserleitung. Die Spülrichtung kann während des Spülens gewechselt werden. Betrachten Sie vor der Spülung die Leitungen und stellen Sie sicher, dass keine Rückschlagventile den Wasserfluss behindern können.
- Bei der Spülung muss die komplette Anlage gespült werden. Dies sollte jedoch Heizkreis für Heizkreis erfolgen. Überlegen Sie, wie Sie die Anlagenteile jeweils separat spülen können. Daraus ergibt sich oftmals der ideale Anschlusspunkt der Spülarmatur. In vielen Fällen ist es sinnvoll, die Spülarmatur z.B. direkt am Wohnungsverteiler oder Etagenverteiler der Fußbodenheizung anzuschließen.

Die Spülung der Heizung

1. Nehmen Sie die Umwälzpumpen außer Betrieb.
2. Schließen Sie alle Heizkreise.
3. Beginnen Sie mit einer Spülung von Hauptvor- und Hauptrücklauf.
4. Sollten Sie keine geeinigten Spülventile zur Verfügung haben, die Ihnen einen Anschluss des Spülgerätes an Vor- und Rücklauf erlauben, können Sie die Umwälzpumpe demontieren und die Schläuche des Spülgerätes an den Rohrstücken anbringen.
5. Installieren Sie am Wasserzulauf des Spülgerätes einen Druckminderer. Dieser sollte auf ca. 0,5 - 5 bar stehen. Verbinden Sie den Wasserzulauf mit der Trinkwasserleitung oder einem Vorlagebehälter mit Zuführpumpe. Je nach Anforderung an die spätere Heizungswasserqualität kann im Zulauf des Spülgerätes ein Wasserfiltersystem zur Vollentsalzung oder Enthärtung aufgebaut werden. So wird die Anlage direkt mit der richtigen Wasserqualität für den späteren Betrieb gefüllt.
6. Verbinden Sie das Spülgerät mit Heizungsvor- und Heizungsrücklauf, sowie mit einer geeigneten Abwasserzuführung.
7. Schließen Sie einen Druckluftkompressor an. Die Druckluft sollte immer 1 bar über dem Wasserdruck stehen, jedoch maximal bei 6 bar.
8. Zum Spülen von Hauptvor- und Hauptrücklaufleitung öffnen Sie nun den am weitesten entfernten Verteiler und an diesem nur den strömungstechnisch am weitesten entfernten Heizkreis.
9. Messen Sie die elektrische Leitfähigkeit und den pH-Wert des Trinkwassers bzw. des Spülwassers.
10. Öffnen Sie die Wasserzufuhr und lassen Sie Wasser mit geringem Druck einlaufen.
11. Stellen Sie die Intervallzeit an der Druckluftsteuerung ein und starten Sie das Druckluftprogramm.
12. Lassen Sie das Wasser laufen und beobachten Sie die Manometer. Sobald ein Manometer ansteigt, droht eine Verdichtung. In diesem Fall sollte über die Ventilstellung die Spülrichtung gewechselt werden. Durch hin- und herschalten wird ein Zusammenschieben der Verunreinigungen vermieden. Diese werden schaukelnd auseinandergezogen und schlussendlich aus der Anlage gespült.
13. Sobald aus dem Ablauf des Spülgerätes die Druckluftblasen herauskommen wissen Sie, dass Sie einmal durch die Leitung durchgespült haben.
14. Bei längeren Spülvorgängen kann immer stoßweise Druckluft über das Air+ Programm in das System gegeben werden. Dadurch lösen sich Verunreinigungen besser und können einfach ausgespült werden.
15. Vor Ende des Spülvorganges lassen Sie längere Zeit Wasser ohne Druckluft einlaufen, damit sich keine Luftpolster in dem Heizkreis mehr befinden.
16. Spülen Sie so lange mit der oben beschriebenen Prozedur, bis das Wasser ohne Widerstand durch die Leitung läuft, sauberes Wasser aus der Anlage herauskommt und der pH-Wert sowie die elektrische Leitfähigkeit des auslaufenden Wassers mit dem zulaufenden Wasser übereinstimmen.
17. Wenn der betreffende Heizkreis gereinigt ist, sperren Sie diesen ab und öffnen Sie den nächsten Heizkreis.
18. Nach der Spülung des entferntesten Heizkreises über Hauptvor- und Hauptrücklauf kann das Spülgerät direkt an die einzelnen Heizkreisverteiler angeschlossen werden und dort gespült werden. Dies ist oftmals einfacher. Selbstverständlich kann die Heizung auch komplett über den Hauptvor- und Hauptrücklauf gespült werden.
19. Erst wenn die Anlage Teil für Teil separat durchgespült worden ist, können alle Heizkreise wieder geöffnet werden. Durch das separate Durchspülen der Anlagenteile wird vermieden, dass sich

Verunreinigungen von einem Heizkreis in den nächsten Heizkreis verschieben.

Nach der Heizungsspülung

- Nach der Heizungsspülung sollten Sie die Anlage ggf. nachfüllen und entlüften.
- Nehmen Sie eine Wasserprobe zur Prüfung der Wasserqualität und dokumentieren Sie die Heizungsspülung im Anlagenbuch.
- Wenn die Wasserqualität nicht mit den Anforderungen übereinstimmt, kann diese über eine Kreislaufwasserkorrektur auf das gewünschte Niveau verbessert werden.
- Nach der Heizungsspülung können Schutzmaßnahmen vor einer erneuten Verschlammung der Heizung getroffen werden. Dies kann beispielsweise die Installation eines elector-Reaktionsbehälters zur elektrochemischen Wasserbehandlung sein.

4.2 Besonderheiten beim Spülen von Heizungsanlagen mit Heizkörpern

Heizkörper lassen sich im eingebauten Zustand nur sehr schwer zufriedenstellend ausspülen, da sich in den Bauteilen immer Ecken ergeben, in denen sich aufgrund geringer Durchströmung Verunreinigungen absetzen. Diese schlecht durchströmten Stellen erreicht man auch nicht durch die Spülung unter Verwendung des Wechselspülungsprinzips mit Wasser-Druckluft-Gemisch.

Nach der Einwirkzeit des Reinigungsmittels sollten die Heizkörper vom Rohrnetz abmontiert werden und die Zu- und Ablaufrohre mit druckfesten Schläuchen gebrückt werden. Wenn dies für alle Heizkörper erfolgt ist, wird die Rohrleitung mit dem Druckluft-Impuls-Verfahren durchgespült. Aus der Rohrleitung können so alle Verunreinigungen ausgespült werden – alle Innendurchmesser sind durchgängig, die freigespülten Partikel können nicht von Ventilen aufgehalten werden.

Die Heizkörper selbst spült man am Besten im ausgebauten Zustand. Man entfernt alle Stopfen aus dem Heizkörper bzw. setzt diese gezielt an wechselnde Positionen. So kann man den Heizkörper mal von links nach recht, oder diagonal durchströmt mit Wasser ausspülen. Hilfreich ist auch, wenn man den Heizkörper dabei auf den Kopf stellt.

Nach dem Spülen der Heizkörper können diese wieder eingebaut werden. Der Einbau neuer Thermostatventile ist ratsam, da die alten Ventile durch Ablagerungen meist nur noch eingeschränkt funktionieren.

4.3 Scheinbar verstopfte Rohrleitungen

Solange etwas Wasser – auch tropfenweise – durch eine Rohrleitung hindurchgeht, lässt diese sich im Normalfall wieder freispülen. Dies ist insbesondere der Fall, wenn ein Reinigungs- und Dispergiemittel, wie OXILIN P-20, an den Ort der Verstopfung gelangt und dort mindestens 24 Stunden einwirken kann.

Mit Hilfe der wechselnden Spülrichtung, sehr geringem Wasserdruck, pulsierenden Luftblasen und viel Geduld lassen sich derartige scheinbar verstopfte Rohrleitungen wieder öffnen.

Erfahrungsgemäß befindet sich die Verstopfung meist am Ende der Rohrleitung. Sie können die Rohrleitung vom Verteiler lösen und vorsichtig einen Schweißdraht oder Blumendraht in das Rohreinführen. Sollten Sie damit die Verdichtung erreichen, kann diese dadurch gelockert und ausgespült werden.

4.4 Schutz vor erneuter Verschlammung

Die Verschlammung eines geschlossenen Wasserkreislaufes ist stets das Resultat von wasserseitiger Korrosion, die mit einer schlechten Wasserqualität einhergeht. Durch eine gezielte Wasseraufbereitung kann die Anlage vor einer erneuten Verschlammung geschützt werden.

Gerade bei alten Fußbodenheizung oder anderen diffusionsoffenen Materialien hat sich, neben anderen Methoden, der Einsatz einer elektrochemischen Wasserbehandlung mit unseren elector-Reaktionsbehältern bewährt, um die Heizung vor einer erneuten Verschlammung zu schützen. Durch den Einsatz der elektrochemischen Wasserbehandlung wird Sauerstoff kontinuierliche gezehrt und der pH-Wert auf einem Niveau stabilisiert, bei welchem die Metalle ihre natürlichen Deckschichten aufbauen können. In Ergänzung zu einem salzarmen Wasser mit geringer elektrischer Leitfähigkeit von $< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$ sind Korrosionsvorgänge und eine erneute Verschlammung unwahrscheinlich.

1 General / Safety Instructions

1.1 Intended use	16
1.2 Field of use	16
1.3 Safety instructions	16
1.4 Safety rules.....	16
1.5 Disclaimer of liability	17
1.6 Specific safety and work instructions	17

2 System overview

2.1 System overview flushing device SA-2020pro	18
2.1.1 Technical specifications.....	18
2.1.2 Structure of the flushing device	18

3 Installation instructions / Operation

3.1 Accompanying measures	19
3.2 General connection and operating instructions.....	19
3.3 Connection via main flow and main return	20
3.4 Connection via manifold	20
3.5 Selection of the connection type	21
3.6 Flushing scheme.....	21
3.7 Reversing the flushing direction	22
3.7.1 Flushing variant I - all valves in horizontal position	22
3.7.2 Flushing variant II - all valves in vertical position	22
3.8 Compressed air control	23
3.9 Control panel of the compressed air control.....	23
3.10 Operation of the compressed air control	23
3.11 Ideal interval time of the compressed air control	24

4 Flushing recommendations

4.1 Example of a possible flush sequence in case of heating systems	25
4.2 Special features when flushing heating systems with radiators	27
4.3 Apparently blocked pipes	27
4.4 Protection against renewed silting.....	28

Chapter 1 - General / Safety Instructions

1.1 Intended use

The SA-2020pro flushing device with its connection components may only be used by qualified personnel in accordance with these instructions. Other applications are not permitted.

1.2 Field of use

SA-2020pro is used to flush closed technical water circuits, such as heating systems or cooling systems, by alternating flushing with a pulsating compressed air-water mixture.

Corrosion or the precipitation of salts in heating systems and other technical water circuits can lead to silting of fittings and pipes or a deterioration in heat transfer. In such cases, the pipes or individual system components must be flushed to restore proper function.

In addition, newly erected heating and cooling systems should also be flushed before commissioning so that residues from the system construction do not adversely affect later operation.

The SA-2020pro flushing device is suitable for use in both fields.

1.3 Safety instructions

Please read these operating instructions carefully before commissioning the device and follow the instructions. The operating instructions must be kept ready to hand at all times.

Personal injury and property damage caused by non-compliance with these operating instructions are not covered by the Product Liability Act. The manufacturer assumes no liability for any other damage caused by non-compliance with these operating instructions.

Safety instructions warn of dangers and help to avoid personal injury and property damage. For your own safety, it is essential that you adhere to the safety instructions in these operating instructions.

The applicable national and international safety regulations must be observed.

Each operator is responsible for compliance with the regulations that apply to him and must independently seek the latest regulations.

1.4 Safety rules

The flushing device should only be used by an educated specialist in the plumbing and heating sector or by a person with comparable technical qualifications.

The manufacturer's warranty expires if the device is modified.

The manufacturer assumes no liability for damage caused by improper use. This also invalidates the warranty.

The flushing device may only be put into operation if it is in perfect condition.

The device may only be operated with heating or cooling water in accordance with the applicable guidelines, drinking water and suitable cleaning agents. Use of the device with concentrated acids, alkalis and chemicals that are not compatible with PVC-U is not permitted.

Check the system for any damage before commissioning.

The intended use within the performance limits must be ensured.

Before any repair work, the device must be disconnected from water pressure or the mains.

Damaged devices must be put out of operation immediately. Have defective or damaged devices repaired by specialists authorized by the manufacturer. This is in your own interest. You thus prevent inadequate repairs.

Observe the relevant and binding standards, such as DIN EN 1717; DIN 1988 etc.

1.5 Disclaimer of liability

Use must be carried out exactly as described in this manual. The manufacturer is not liable for any damage, including consequential damage, that may arise from incorrect installation or incorrect use of the product.

1.6 Specific safety and work instructions

The SA-2020pro flushing device is only suitable for technical water circuits. Drinking water pipes must not be flushed with the flushing device.

In accordance with the European standard DIN EN 1717, a RPZ valve must be installed in upstream to the inlet connection.

If the water pressure on the inlet side is higher than 6 bar, a pressure limiter must be installed upstream to the flushing device.

The installation of all parts must be carried out in accordance with the country-specific guidelines.

If the flushing device is operated with compressed air, only an oil-free air compressor must be used. The inlet pressure must not exceed 6 bar for the compressed air either.

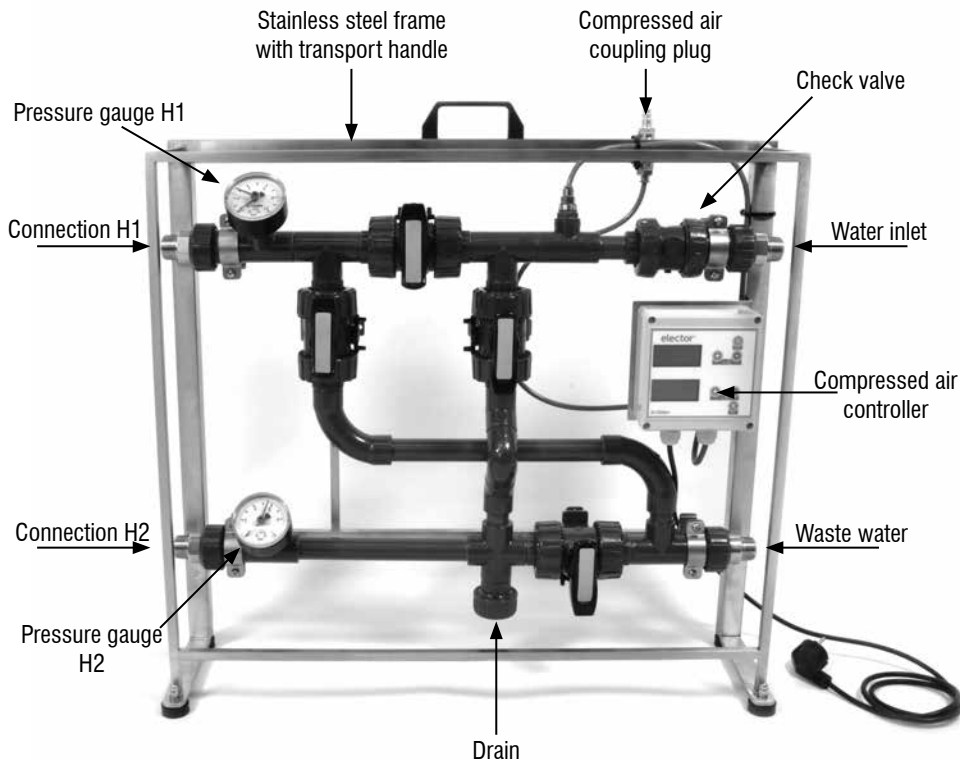
Chapter 2 - System Overview

2.1 System overview flushing device SA-2020pro

2.1.1 Technical specifications

Operating temperature	4 - 60°C
Operating pressure	6 bar max.
Air pressure	6 bar max.
Weight	12.5 kg
Dimensions (B x T x H)	65 x 17,5 x 62 cm
Material pipeline and fittings	PVC-U
Material frame	Stainless steel 1.4301
Nominal size of the pipeline	d25 x 1.5
Water inlet	3/4" stainless steel male thread
Waste water connection	3/4" stainless steel male thread
Connection H1	3/4" stainless steel male thread
Connection H2	3/4" stainless steel male thread
Nominal size compressed air coupling plug	7.85 mm
Power supply compressed air control	230 V AC
Power supply to the solenoid valve	24 V DC

2.1.2 Structure of the flushing device



Chapter 3 - Installation Instructions / Operation

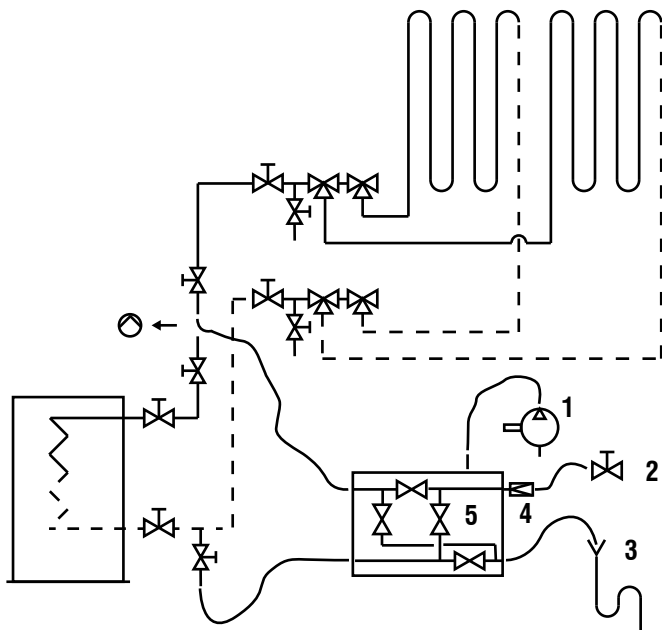
3.1 Accompanying measures

The result of a system flush is strongly influenced by the pretreatment of the system and the system water. We recommend the use of a cleaning and dispersing agent such as OXLIN P-20. The cleaning and dispersing agent OXLIN P-20 is added to the circulating water approx. 10-14 days before the system is flushed. The agent brings heavy sludge, lime and oxide particles into a form that can be flushed much easier. The result of the flushing is thereby significantly improved.

3.2 General connection and operating instructions

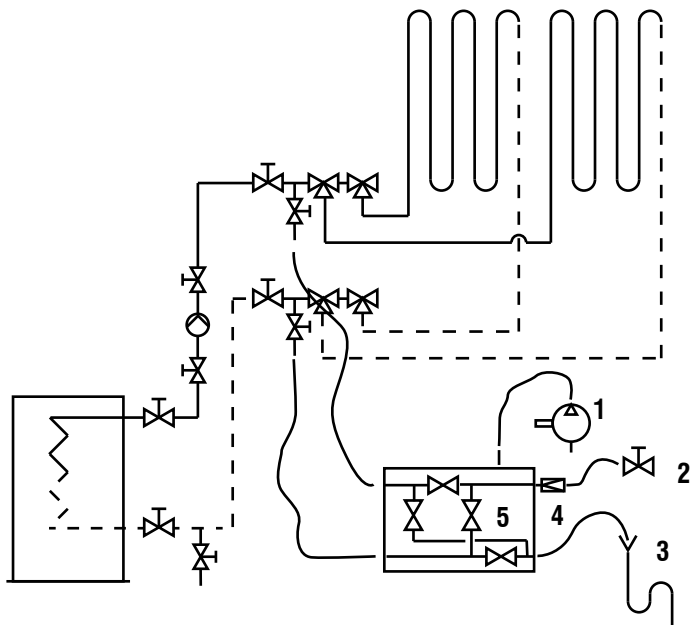
- The nominal diameter of the pipelines to be flushed should not be more than d25 mm.
- Make sure there is a full passage when connecting. Avoid reductions.
- Only use pressure-resistant hoses with metal wire reinforcement or fabric reinforcement to connect the pipeline to be flushed.
- Secure the hoses against knocking movements caused by pressure surges.
- A fresh water inlet, a waste water connection and ideally a floor drain must be available at the installation site of the flushing device.
- The flushing device is operated with drinking water or treated water. Install an RPZ valve to ensure the drinking water quality.
- You should install a pressure limiter at the inlet of the flushing device. Set the flushing pressure to a level of 0.5 - 6 bar.
- The flow velocity of the water should be 0.5 m / s in the largest pipeline to be flushed.
- A commercially available oil-free air compressor is required to operate the flushing device. Make sure that the air pressure supplied is max. 6 bar and is 1 bar above the static pressure of the flushing water.
- Note that depending on the chemical conditioning of the system water, it is not permitted to drain the rinsing water into the public sewer system. Before flushing, check the presence of chemicals and the correct way to dispose of them. Untreated system water and water to which only OXLIN P-20 has been added can be discharged into the public sewer system.

3.3 Connection via main flow and main return



- (1) Compressor
- (2) Drinking water inlet
- (3) Sewage
- (4) Pressure reducer
- (5) Flushing device

3.4 Connection via manifold



- (1) Compressor
- (2) Drinking water inlet
- (3) Sewage
- (4) Pressure reducer
- (5) Flushing device

3.5 Selection of the connection type

The type of connection depends on the dimensions of the heating system and the accessibility of individual sub-manifolds. In general, we advise you to note the following:

- Flushing should only take place using pipework that correspond to the inside diameter of the pipes of the flushing device (d25 mm). The flushing device is not designed for larger pipe diameters.
- Flushing via the main flow and main return is always preferable, as the flushing then takes place from the main boiler room, where there is usually a floor drain. A second person is always required for this flushing variant, who monitors the flow of the system circuits to be flushed at the distributors and who opens and closes the circuits.
- In the case of systems with a bigger number of sub-manifolds, flushing should always be carried out at these manifolds.
- If possible, always flush individual closeable system parts separately in order to avoid shifting sludge.

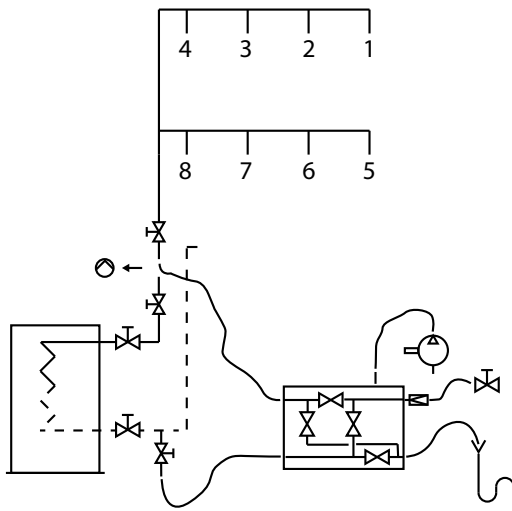
3.6 Flushing scheme

Basically, the entire system should always be flushed. Rinsing of individual parts of the system only has a short-term effect. Due to the better flow after the flushing, most of the impurities from unflushed parts of the system get into the flushed part of the system and settle there. Another silting is only a matter of time.

Assuming that the entire system is flushed, only the part of the system that is currently being flushed should be open. All other parts of the system must be closed so that contamination is avoided.

Flushing begins with the system circuit that is furthest away from where the flushing device is connected. As soon as the circuit in question has been cleaned, it is closed and the next circuit to be flushed is opened.

The following scheme is intended to clarify the flushing process. The numbers show the sequence of the rinsing process.



3.7 Reversing the flushing direction

The SA-2020pro flushing device offers the option of reversing the flushing direction while flushing is in progress. This enables hard blockages to be loosened and also serves to avoid the formation of compaction of debris caused by excessive counter pressure.

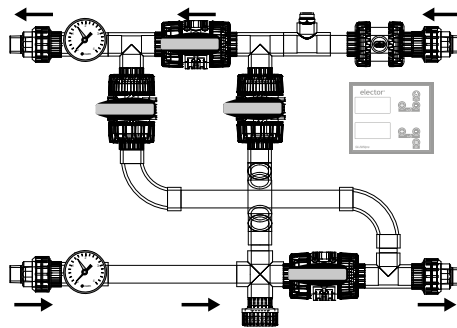
When should the rinsing direction be changed?

- If you observe a sharp rise on the pressure gauge, which shows the pre-pressure when the flushing direction is active.
- If you want to remove a blockage, you can remove the blockage by regularly switching the direction of flushing.

3.7.1 Flushing variant I - All valves in horizontal position

The system is flushed with rinsing water via the flow. Valves A and D are open, valves B and C are closed.

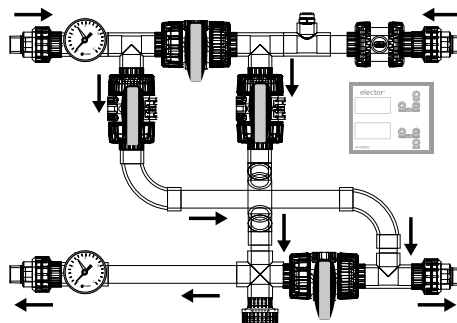
If the pressure in the flow manometer increases, the device must be switched to flushing variant II.



3.7.2 Flushing variant II - All valves in vertical position

The system is flushed with rinsing water via the return line. Valves A and D are closed, valves B and C are open.

Likewise, if the pressure gauge rises, the device must be switched to flushing variant I.

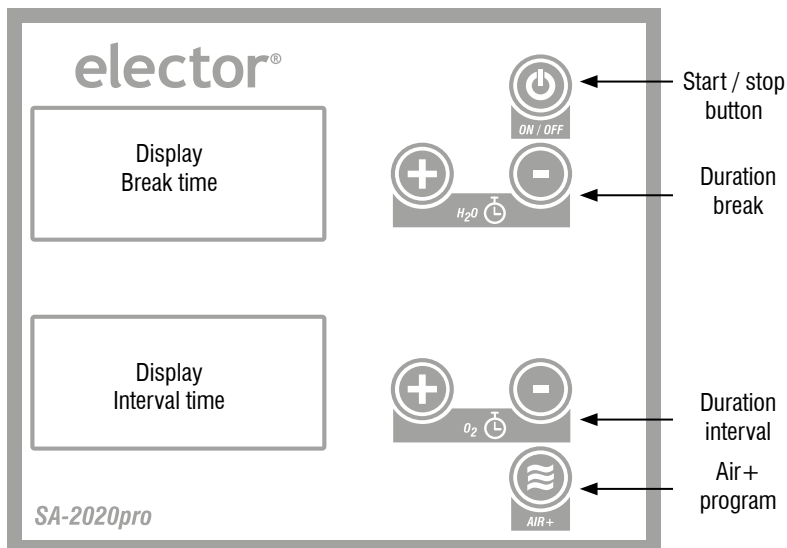


3.8 Compressed air control

An external oil-free compressor can be connected to the flushing device. Make sure that the air pressure supplied is max. 6 bar and is 1 bar above the static pressure of the flushing water.

The interval of the compressed air supply is controlled by an electronic control unit. You can set the pause time without compressed air supply and the interval time for the compressed air supply on the control unit.

3.9 Control panel of the compressed air control



3.10 Operation of the compressed air control

As soon as the control system receives its operating voltage of 230 VAC, the device switches on automatically and is in standby.

Starting and stopping the compressed air program

Pressing the ON / OFF button starts the compressed air program or puts the device back into standby mode.

Change the break time

If the device is in standby mode, the pause time can be set by pressing the „+“ or „-“ buttons. The last set value is saved.

Change the interval time

If the device is in standby mode, the interval time can be set by pressing the „+“ or „-“ buttons. The last set value is saved.

Start the Air + program

The device has an Air + program. When the Air + button is pressed, compressed air is added to the system for a defined longer period of time, regardless of whether the flushing device is in operation. Depending on the flushing situation, this can be helpful in order to achieve a longer water pause in the flushing rhythm.

The Air + program ends automatically after the preset time.

Change the Air + time parameter

The duration of the Air + program can be set between 10 and 90 seconds.

To do this, press and hold the Air + button in standby or during interval operation and at the same time use the lower + or - button to select the desired value in steps of 0.5 seconds.

After releasing the Air + button, the new time starts automatically!

This Air + value is valid until the device is disconnected from the mains. After switching it on again, it automatically goes back to 30 seconds.

3.11 Ideal interval time for the compressed air control

The generation of a compressed air-water mixture serves to improve the washing result.

For most heating systems, an interval of 2 seconds pause and 1 second compressed air is ideal.

You can use the control to change the interval time and pause time between 0.0 and 10.0 seconds in steps of 0.5 seconds and thus adjust the ideal value for your individual flushing situation.

Chapter 4 - Flushing recommendations

4.1 Example of a possible flush sequence in case of heating systems

What additional materials are required to flush the heating system?

- Cleaning agent OXILIN P-20 and a suitable device to be able to add the cleaning and dispersing agent to the heating water. This can be a pressure pump, for example.
- Conductivity meter and pH meter.
- A commercially available oil-free air compressor, max. 6 bar.
- Pressure limiter for water inlet.
- Pressure-resistant hoses with fabric or metal insert with an inside diameter of ~ 25 mm for fresh water supply, connection to heating flow and return and waste water.
- Hose coupling (GEKA) for connecting the hoses to the flushing device and the heating system.

What work should be done before flushing?

- Go through the entire system and make a note of the necessary valve presettings.
- Open all parts of the system so that there is full flow everywhere.
- Take a reference water sample. In this way you can document the different water quality before and after the rinse.
- Close automatic air vents.
- Dose the required amount of OXILIN P-20 into the heating system and start the circulation pumps. Let OXILIN P-20 work for at least 24 hours, but if possible 10-14 days with the circulation pumps running.

Preliminary considerations as well as connection and placement of the flushing device

- A cold water supply and a suitable point for the waste water supply are necessary within reach of the flushing device. A floor drain can also be helpful for emptying the device.
- The flushing device can be connected to the heating circuit distributors in the customer's apartment or to the main flow and main return in the boiler room.
- Make sure that the customer's property cannot be damaged by hitting the hose.
- As far as possible, cover the floor with tarpaulin or painter's felt, so that a clean job is guaranteed.
- The flushing device is connected equally to the flow and return lines. The flushing water circulates from the flushing device, through the pipeline back to the flushing device, and then into the sewer line. The rinsing direction can be changed during rinsing. Before flushing, look at the plumbing and make sure there are no check valves blocking the flow of water.
- When flushing, the entire system must be flushed. However, this should be done heating circuit by heating circuit. Think about how you can flush the system parts separately. This often results in the ideal connection point for the flush valve. In many cases it makes sense to connect the flush valve directly to the apartment distributor or floor distributor of the underfloor heating, for example.

Flushing the heating system

1. Shut down the circulation pumps.
2. Close all heating circuits.
3. Start with a rinse of the main flow and main return.
4. If you do not have any suitable flushing valves that allow you to connect the flushing device to the flow and return, you can dismantle the circulation pump and attach the flushing device's hoses to the pipe sections.
5. Install a pressure reducer on the water inlet of the flushing device. This should be set to around 0.5 - 5 bar. Connect the water supply to the drinking water line or a storage tank with a feed pump. Depending on the requirements for the later heating water quality, a water filter system for full desalination or softening can be installed in the inlet of the flushing device. In this way, the system is filled directly with the correct water quality for later operation.
6. Connect the flushing device to the heating flow and return, as well as to a suitable waste water supply.
7. Connect an air compressor. The compressed air should always be 1 bar above the water pressure, but no more than 6 bar.
8. To flush the main supply and return lines, open the distributor furthest away and only the heating circuit that is furthest away from it in terms of flow.
9. Measure the electrical conductivity and the pH value of the drinking water or the rinsing water.
10. Open the water supply and let the water run in at low pressure.
11. Set the interval time on the compressed air control and start the compressed air program.
12. Run the water and watch the pressure gauges. As soon as a pressure gauge rises, there is a risk of compression. In this case, the rinsing direction should be changed via the valve position. Switching back and forth prevents the impurities from being pushed together. These are pulled apart while rocking and finally flushed out of the system.
13. As soon as the compressed air bubbles come out of the drain of the flushing device, you know that you have flushed through the pipe once.
14. During longer flushing processes, compressed air can always be fed into the system in bursts via the Air + program. This dissolves impurities better and can simply be rinsed out.
15. Before the end of the flushing process, let water run in for a long time without compressed air so that there are no more air cushions in the heating circuit.
16. Rinse with the procedure described above until the water runs through the pipe without resistance, clean water comes out of the system and the pH value and the electrical conductivity of the outflowing water match the incoming water.
17. When the heating circuit in question has been cleaned, lock it off and open the next heating circuit.
18. After flushing the most distant heating circuit via the main flow and main return, the flushing device can be connected directly to the individual heating circuit distributors and flushed there. This is often easier. Of course, the heating can also be completely flushed via the main flow and main return.
19. All heating circuits can only be reopened when the system has been purged separately, part by part. The separate flushing of the system parts prevents impurities from being shifted from one heating circuit to the next.

After the flushing

- After flushing the heating system, you should refill and vent the system if necessary.
- Take a water sample to check the water quality and record the heating flush in the system documentation sheet.
- If the water quality does not meet the requirements, it can be improved to the desired level by means of an in-line water correction.
- After the heating system has been flushed, protective measures can be taken to prevent the heating from becoming silted up again. This can be, for example, the installation of an elector reaction tank for electrochemical water treatment.

4.2 Special features when flushing heating systems with radiators

When installed, radiators can only be rinsed out satisfactorily with great difficulty, as there are always corners in the components in which impurities can settle due to the low flow rate. These poorly perfused areas cannot be reached by flushing using the alternating flushing principle with a water-compressed air mixture.

After the cleaning agent has taken effect, the radiators should be removed from the pipe network and the inlet and outlet pipes bridged with pressure-resistant hoses. When this has been done for all radiators, the pipeline is flushed with the compressed air pulse method. In this way, all impurities can be flushed out of the pipeline - all internal diameters are continuous, the flushed particles cannot be stopped by valves.

The radiators themselves are best rinsed when they are removed. You remove all plugs from the radiator or place them in different positions. So you can rinse the radiator from left to right, or diagonally flowing through it with water. It is also helpful if you turn the radiator upside down.

After flushing the radiators, they can be reinstalled. The installation of new thermostatic valves is advisable, as the old valves usually only function to a limited extent due to deposits.

4.3 Apparently blocked pipes

As long as some water - even drop by drop - passes through a pipe, it can normally be flushed out again. This is particularly the case when a cleaning and dispersing agent such as OXILIN P-20 reaches the area of the blockage and can act there for at least 24 hours.

With the help of the changing direction of flushing, very low water pressure, pulsating air bubbles and a lot of patience, such seemingly clogged pipelines can be reopened.

Experience has shown that the blockage is usually at the end of the pipeline. You can detach the pipe from the manifold and carefully insert a welding wire or floral wire into the pipe. Should you achieve the blockade, this can be loosened and flushed out.

4.4 Protection against renewed silting

The silting up of a closed water circuit is always the result of water-side corrosion, which is associated with poor water quality. The system can be protected against renewed silting by means of effective water treatment.

Especially in case of old underfloor heating or other non-diffusion protected materials, the use of electrochemical water treatment with the elector reaction tanks has proven itself, in addition to other methods, to protect the heating from renewed silting. By use of electrochemical water treatment, oxygen is continuously consumed and the pH value is stabilized at a level at which the metals can build up their natural outer layers. In addition to low-salt water with a low electrical conductivity of $<100 \mu\text{S} / \text{cm}$, corrosion processes and renewed silting are unlikely.

Chapitre 1 – Généralités / Consignes de sécurité

1.1 Conformité de l'utilisation.....	30
1.2 Domaine d'utilisation.....	30
1.3 Précautions de sécurité.....	30
1.4 Consignes de sécurité.....	30
1.5 Exclusion de responsabilité.....	31
1.6 Consignes de sécurité et de travail spécifiques.....	31

Chapitre 2 - Description du système

2.1 Description de la station de rinçage SA-2020pro.....	32
2.1.1 Données techniques.....	32
2.1.2 Structure de la station de rinçage.....	32

Chapitre 3 - Consignes d'installation / Utilisation

3.1 Opérations annexes.....	33
3.2 Consignes générales de raccordement et d'utilisation.....	33
3.3 Raccordement à la conduite principale d'arrivée d'eau et au retour principal.....	34
3.4 Raccordement sur les distributeurs.....	34
3.5 Choix du type de raccordement.....	35
3.6 Schéma de rinçage.....	35
3.7 Inversion du sens de rinçage.....	36
3.7.1 Variante de rinçage I – Toutes les vannes sont en position horizontale.....	36
3.7.2 Variante de rinçage II – Toutes les vannes sont en position verticale.....	36
3.8 Réglage de l'air comprimé.....	37
3.9 Panneau de commande du module de contrôle de l'air comprimé.....	37
3.10 Utilisation du module de contrôle de l'air comprimé.....	37
3.11 Intervalle idéal de la commande d'air comprimé.....	38

Chapitre 4 – Recommandations pour le rinçage du chauffage

4.1 Exemple de déroulement d'un rinçage de chauffage.....	39
4.2 Spécificités pour le rinçage d'installations de chauffage avec des radiateurs.....	41
4.3 Conduites apparement bouchées.....	41
4.4 Protection contre les nouveaux dépôts de boue.....	41

Chapitre 1 – Généralités / Consignes de sécurité

1.1 Conformité de l'utilisation

La station de rinçage SA-2020pro et ses éléments de raccordement doivent être utilisés exclusivement par du personnel qualifié et conformément à ce manuel. Toute autre utilisation n'est pas autorisée.

1.2 Domaine d'utilisation

SA-2020pro est destiné au rinçage des circuits d'eau fermés à usage technique, par exemple les installations de chauffage et de réfrigération, en injectant de l'eau et de l'air comprimé par intermittence.

La corrosion ou la précipitation des sels peuvent provoquer l'embouage de la robinetterie et tuyauterie ou une dégradation du transfert thermique. Pour rétablir le fonctionnement correct, le rinçage de la tuyauterie ou de certains éléments du système est alors nécessaire.

Par ailleurs, les nouvelles installations de chauffage et de réfrigération doivent être rincées avant leur mise en service pour éviter les effets négatifs des résidus de construction sur leur exploitation.

La station de rinçage SA-2020pro convient à ces deux utilisations.

1.3 Précautions de sécurité

Merci de lire attentivement ce manuel de l'utilisateur avant la mise en service de l'appareil et de respecter les consignes. Ce manuel doit toujours être à portée de main.

Les dommages personnels et matériels consécutifs au non-respect de la présente notice d'utilisation ne sont pas couverts par la loi allemande sur la responsabilité du producteur pour vices de la marchandise (Produkthaftungsgesetz). Le fabricant n'assume aucune responsabilité pour les autres dommages consécutifs au non-respect de la présente notice d'utilisation.

Les précautions de sécurité alertent sur les dangers et contribuent à éviter les dommages personnels et matériels. Pour votre propre sécurité, il est impératif de respecter les consignes de sécurité de la présente notice d'utilisation.

Les règles de sécurité en vigueur au niveau national et international doivent être respectées.

Chaque utilisateur / exploitant est lui-même responsable du respect des règles qui lui sont applicables et doit s'informer de manière autonome sur les nouvelles règles.

1.4 Consignes de sécurité

La station de rinçage doit être utilisée exclusivement par une entreprise agréée spécialisée en installation sanitaire et de chauffage ou une personne ayant une qualification professionnelle équivalente.

La garantie constructeur expire en cas de modification de l'appareil.

Le fabricant n'assume aucune responsabilité concernant les dommages consécutifs à une utilisation incorrecte. Par ailleurs, la garantie s'éteint de ce fait.

La station de rinçage doit uniquement être utilisée en parfait état.

La robinetterie de rinçage doit être utilisée exclusivement avec de l'eau de chauffage ou de réfrigération conforme aux directives en vigueur, de l'eau potable et les produits de nettoyage appropriés. La robinetterie ne doit pas être utilisée avec des acides concentrés, des bases et produits chimiques non compatibles avec le PVC-U.

Avant la mise en service, vérifiez si l'installation présente d'éventuelles détériorations.

Il convient de s'assurer que l'usage est conforme à la destination, dans les limites des performances.

Avant toute réparation, l'appareil doit impérativement être déconnecté de l'eau sous pression et du réseau de tuyauterie.

Les appareils endommagés doivent immédiatement être mis hors service. Seul le personnel qualifié agréé par le constructeur est habilité à réparer les appareils défectueux ou endommagés. Il en va de votre propre intérêt. Vous évitez ainsi toute réparation incorrecte.

Respectez les normes pertinentes et obligatoires, par ex. DIN EN 1717, DIN 1988, etc.

1.5 Exclusion de responsabilité

L'utilisation doit se conformer scrupuleusement aux indications du présent manuel. Le constructeur rejette toute responsabilité pour d'éventuels dommages dus à une installation incorrecte ou à un mauvais usage du produit, y compris les dommages consécutifs.

1.6 Consignes de sécurité et de travail spécifiques

L'utilisation de la station de rinçage SA-2020pro est uniquement adaptée aux circuits d'eau techniques. Les conduites d'eau potable ne doivent pas être rincées avec cette station.

Une robinetterie de sécurité doit être installée au niveau du raccord d'entrée conformément à la norme européenne DIN EN 1717.

Si la pression de l'eau à l'entrée est supérieure à 6 bars, un réducteur de pression doit être installé en amont du dispositif de rinçage.

Tous les éléments doivent être installés en conformité avec les directives spécifiques à chaque pays.

Si la station de rinçage est utilisée avec de l'air comprimé, seul un compresseur d'air non lubrifié doit être utilisé. La pression à l'entrée ne doit pas être supérieure à 6 bars même pour l'air comprimé.

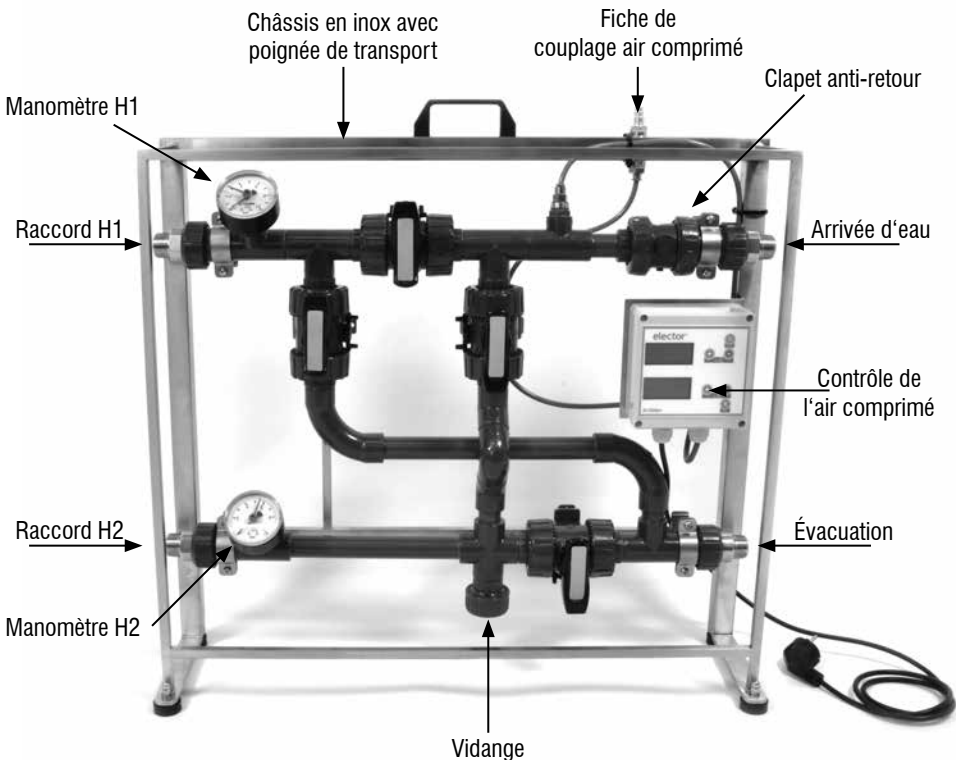
Chapitre 2 - Description du système

2.1 Description de la station de rinçage SA-2020pro

2.1.1 Données techniques

Température d'utilisation.....	4 – 60 °C
Pression de service.....	max. 6 bars
Pression d'air.....	max. 6 bars
Poids.....	12,5 kg
Dimensions (l x P x H).....	65 x 17,5 x 62 cm
Matériau de la tuyauterie et de la robinetterie.....	PVC-U
Matériau du châssis.....	acier inoxydable 1.4301
Section nominale de passage de la tuyauterie.....	d25 x 1,5
Arrivée d'eau.....	filetage extérieur en inox 3/4"
Tuyau d'évacuation.....	filetage extérieur en inox 3/4"
Raccord H1.....	filetage extérieur en inox 3/4"
Raccord H2.....	filetage extérieur en inox 3/4"
Section nominale fiche de couplage air comprimé.....	7,85 mm
Alimentation de la commande à air comprimé.....	230 V AC
Alimentation électrovanne.....	24 V DC

2.1.2 Structure de la station de rinçage



Chapitre 3 - Consignes d'installation / Utilisation

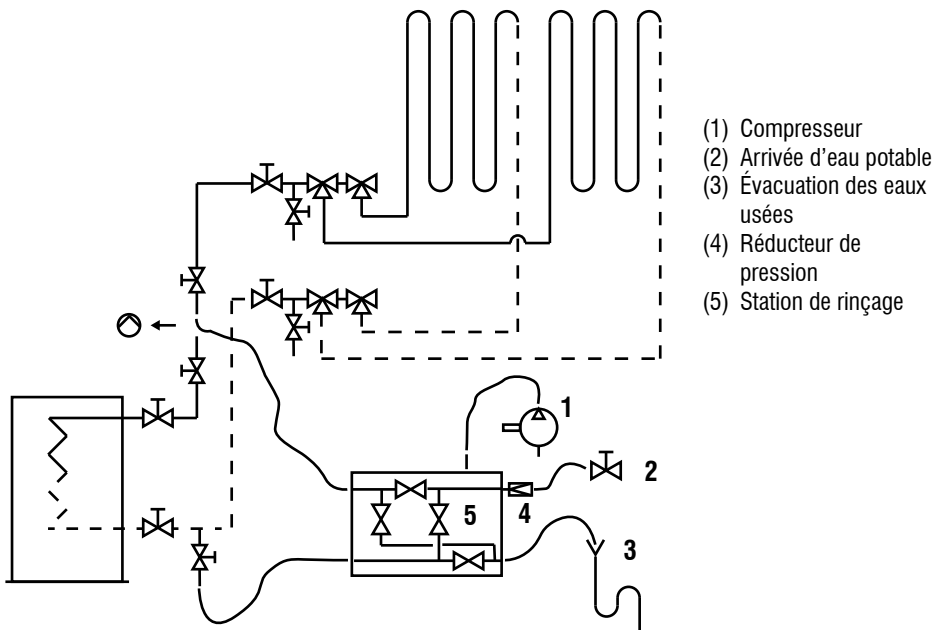
3.1 Opérations annexes

Le résultat du rinçage d'un système dépend fortement de la préparation de l'installation et de l'eau de l'installation. Nous recommandons d'utiliser un produit nettoyant et dispersant comme OXILIN P-20. OXILIN P-20 sera ajouté à l'eau environ 10 à 14 jours avant le rinçage de l'installation. Ce produit transforme les boues lourdes, le calcaire et les particules d'oxyde pour les éliminer par débouage. Le résultat du rinçage sera ainsi nettement meilleur.

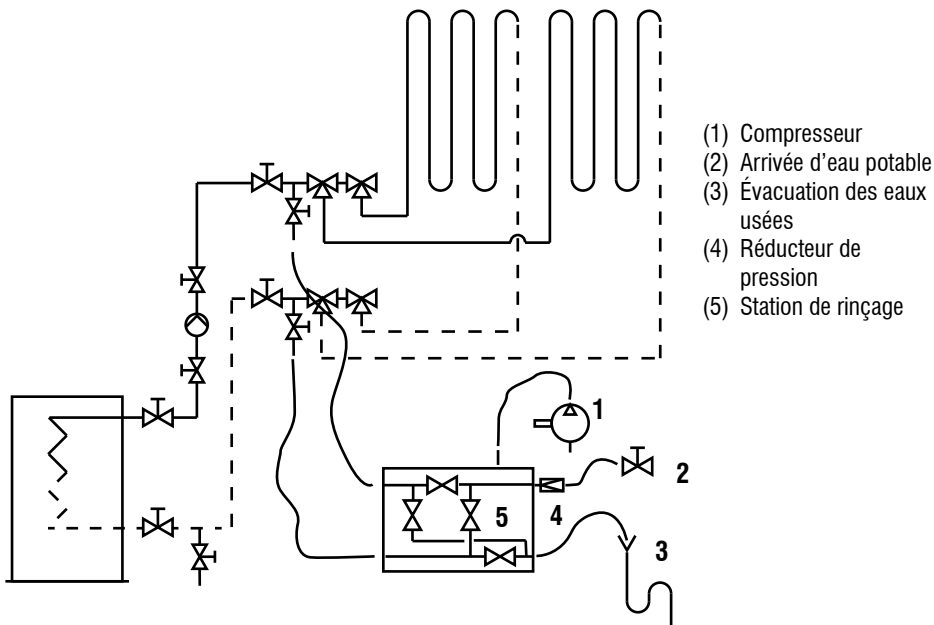
3.2 Consignes générales de raccordement et d'utilisation

- Le diamètre nominal des conduites à rincer ne doit pas être supérieur à d25 mm.
- Veillez à un passage intégral lors du raccordement. Évitez les réductions.
- Pour raccorder la conduite à rincer, utilisez exclusivement des flexibles résistants à la pression avec renfort métallique ou une tresse textile.
- Protégez les flexibles contre les à-coups dus aux chocs de pression.
- Le lieu d'installation de la station de rinçage doit être équipé d'une arrivée d'eau propre, d'une évacuation d'eau et idéalement d'un siphon de sol.
- La station de rinçage est utilisée avec de l'eau potable ou de l'eau traitée. Installez un disconnecteur pour garantir la qualité de l'eau potable.
- Un réducteur de pression doit être installé sur l'arrivée d'eau de la station de rinçage. Réglez la pression de rinçage entre 0,5 et 6 bars.
- La vitesse de débit de l'eau doit s'élever à 0,5 m/s dans la plus grande conduite à rincer.
- Un compresseur à air non lubrifié en vente dans le commerce est nécessaire pour utiliser la station de rinçage. Assurez-vous que la pression d'air injectée s'élève à 6 bars maximum et est supérieure d'1 bar à la pression statique de l'eau de rinçage.
- Attention, selon la teneur en produits chimiques de l'eau du système, l'évacuation de l'eau de rinçage dans le réseau d'assainissement public n'est pas autorisée. Avant le rinçage, vérifiez la présence de produits chimiques et la manière de les éliminer en bonne et due forme. L'eau de système non traitée et l'eau à laquelle on a seulement ajouté OXILIN P-20 peuvent être évacuées par les canalisations.

3.3 Raccordement à la conduite principale d'arrivée d'eau et au retour principal



3.4 Raccordement sur les distributeurs



3.5 Choix du type de raccordement

Le type de raccordement dépend de la dimension de l'installation de chauffage et de l'accessibilité des différents distributeurs secondaires. En général, nous recommandons de veiller aux points suivants :

- Le rinçage doit se faire exclusivement par des conduites correspondant au diamètre intérieur des tuyaux de la station de rinçage (d25 mm). La station de rinçage n'est pas conçue pour les conduites de diamètre supérieur.
- Le rinçage par la conduite principale d'arrivée d'eau et le retour principal doit toujours être privilégié parce qu'il a alors lieu depuis la centrale où on trouve le plus souvent un siphon au sol. Pour ce mode de rinçage, il faut toujours une deuxième personne pour surveiller le débit des circuits du système à rincer aux distributeurs et ouvrir et fermer les circuits.
- Pour les installations plus complexes, le rinçage se fera toujours par les sous-stations.
- Si possible, rincez séparément les différentes parties de l'installation qui peuvent être isolées pour éviter le déplacement des boues.

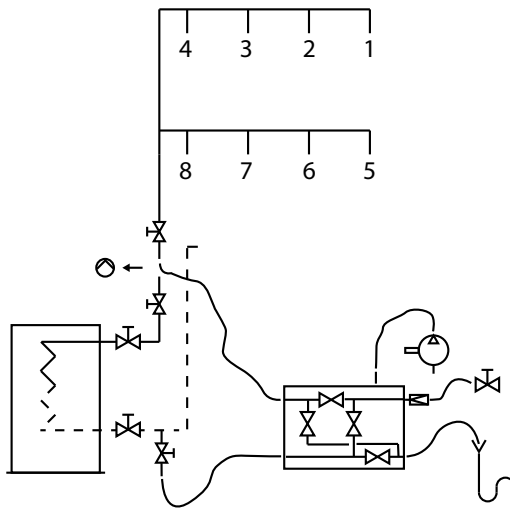
3.6 Schéma de rinçage

En principe, on rincera toujours l'ensemble de l'installation. Le rinçage de seulement certaines parties n'a qu'un effet à court terme. En raison de la circulation améliorée après le rinçage, des impuretés provenant de parties non rincées de l'installation accèdent à la partie rincée et s'y déposent. Ce n'est qu'une question de temps jusqu'à un nouvel embouage de l'installation.

À condition de rincer l'ensemble de l'installation, seule la section en cours de rinçage doit être ouverte. Toutes les autres sections doivent être isolées pour éviter le déplacement des impuretés.

Le rinçage commence par le circuit le plus éloigné du lieu de raccordement du dispositif de rinçage. Dès que le circuit concerné est rincé, il est isolé et le circuit suivant à rincer est ouvert.

Le schéma ci-après représente le processus de rinçage. Les chiffres indiquent l'ordre.



3.7 Inversion du sens de rinçage

La station de rinçage SA-2020pro permet d'inverser le sens du rinçage en cours de processus. Ceci permet de dissoudre les blocs tenaces et évite en outre la formation d'agglomérats à cause d'une contrepression trop forte.

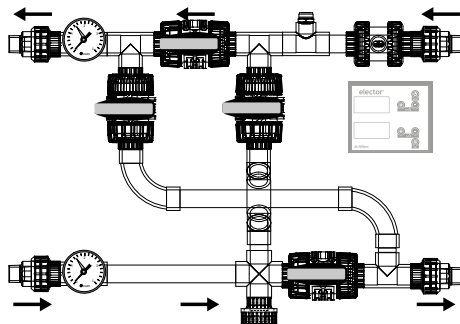
Quand faut-il inverser le sens de rinçage ?

- Si vous constatez une forte montée du manomètre qui indique la pression d'alimentation pour le sens de rinçage en cours.
- Si vous souhaitez éliminer un bloc, vous pouvez le dissoudre par une inversion régulière ciblée du sens de rinçage.

3.7.1 Variante de rinçage I – Toutes les vannes sont en position horizontale

L'installation est rincée avec de l'eau de rinçage par la conduite d'arrivée d'eau. Les vannes A et D sont ouvertes, les vannes B et C sont fermées.

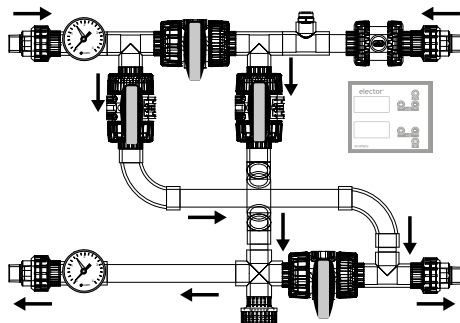
En cas d'augmentation de la pression du manomètre sur l'arrivée d'eau, l'appareil doit être commuté sur la variante de rinçage II.



3.7.2 Variante de rinçage II – Toutes les vannes en position verticale

L'installation est rincée avec de l'eau de rinçage par la conduite retour. Les vannes A et D sont fermées, les vannes B et C sont ouvertes.

De la même façon, en cas de montée du manomètre, l'appareil doit être commuté sur la variante de rinçage I.

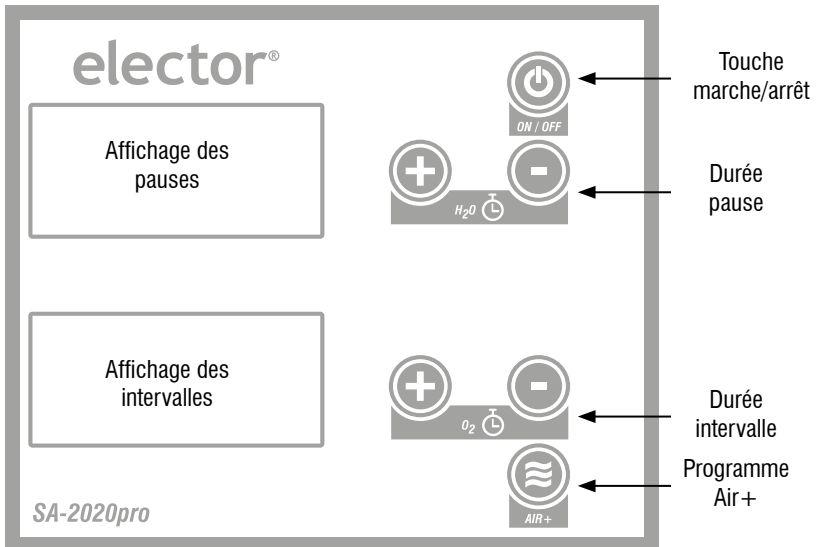


3.8 Réglage de l'air comprimé

Un compresseur d'air non lubrifié externe peut être raccordé à la station de rinçage. Assurez-vous que la pression d'air injectée s'élève à 6 bars maximum et est supérieure d'1 bar à la pression statique de l'eau de rinçage.

L'intervalle entre les injections d'air comprimé est contrôlé par un module de commande électronique. Ce module permet de paramétrer les pauses sans injection d'air comprimé et l'intervalle entre les injections.

3.9 Panneau de commande du module de contrôle de l'air comprimé



3.10 Utilisation du module de contrôle de l'air comprimé

Dès que la commande enregistre la tension de service de 230 VAC, l'appareil s'enclenche automatiquement et se trouve en stand-by.

Démarrage et arrêt du programme air comprimé

En appuyant sur la touche MARCHE/ARRÊT, le programme air comprimé démarre ou l'appareil est remis en mode stand-by.

Modification du temps de pause

Quand l'appareil se trouve en mode stand-by, le temps de pause peut être paramétré en appuyant sur les touches « + » ou « - ». La dernière valeur paramétrée est enregistrée.

Modification des intervalles

Quand l'appareil se trouve en mode stand-by, l'intervalle peut être paramétré en appuyant sur les touches « + » ou « - ». La dernière valeur paramétrée est enregistrée.

Démarrage du programme Air+

L'appareil dispose d'un programme Air+. En appuyant sur la touche Air+, de l'air comprimé est injecté dans le système pour une longue durée définie, indépendamment de l'utilisation du dispositif de rinçage. Selon l'état du rinçage, ceci peut être utile pour interrompre le rythme du rinçage par une longue pause concernant l'injection d'eau.

Le programme Air+ prend fin automatiquement après la durée paramétrée.

Modification du paramètre temps de Air+

La durée du programme Air+ peut être paramétrée entre 10 et 90 secondes.

Pour cela, appuyez sur la touche Air+ en mode stand-by ou pendant l'utilisation en intermittence et maintenez-la en sélectionnant la valeur souhaitée par incrément de 0,5 seconde avec la touche + ou – du bas.

En relâchant la touche Air+, la nouvelle durée démarre automatiquement.

Cette valeur Air+ est valable jusqu'à la mise hors tension de l'appareil. Quand il est remis sous tension, il revient automatiquement à 30 secondes.

3.11 Intervalle idéal de la commande d'air comprimé

Le mélange d'eau et d'air comprimé améliore le résultat du rinçage.

Pour la plupart des installations de chauffage, un intervalle de pauses de 2 secondes et d'injection d'air comprimé pendant 1 seconde est idéal.

Vous pouvez modifier l'intervalle et le temps de pause avec la commande entre 0,0 et 10,0 secondes par incrément de 0,5 seconde et paramétrer ainsi la valeur idéale pour votre situation.

Chapitre 4 – Recommandations pour le rinçage du chauffage

4.1 Exemple de déroulement d'un rinçage de chauffage

Quels sont les autres éléments nécessaires pour rincer l'installation de chauffage ?

- Le produit nettoyant OXILIN P-20 et un équipement adapté pour ajouter le produit nettoyant et dispersant à l'eau du chauffage. Il peut par exemple s'agir d'une pompe à pousoir.
- Un appareil de mesure de la conductivité et un appareil de mesure du pH.
- Un compresseur d'air non lubrifié vendu dans le commerce, 6 bars maximum.
- Un réducteur de pression pour l'arrivée d'eau.
- Des flexibles résistants à la pression avec un renfort en métal ou en textile et un diamètre interne d'environ 22 mm pour l'arrivée d'eau propre, le raccordement à la conduite d'arrivée d'eau et au retour du chauffage et l'évacuation.
- Des raccords (GEKA) pour raccorder les flexibles à la station de rinçage et à l'installation de chauffage.

Quels sont les travaux préparatoires à prévoir avant le rinçage ?

- Inspectez l'ensemble de l'installation et notez les réglages des différentes vannes.
- Ouvrez tous les éléments du système pour avoir un débit maximum partout.
- Prélevez un échantillon d'eau de référence. Vous pourrez ainsi comparer la qualité de l'eau avant et après le rinçage.
- Fermez les reniflards automatiques.
- Injectez la quantité d'OXILIN P-20 nécessaire dans le système de chauffage et mettez les circulateurs en marche. Laissez agir OXILIN P-20 pendant 24 heures au moins, si possible pendant 10 à 14 jours avec les circulateurs en marche.

Réflexions préliminaires et raccordement et positionnement du dispositif de rinçage

- Une arrivée d'eau froide et un endroit approprié pour évacuer les eaux usées sont nécessaires à proximité du dispositif de rinçage. En outre, un siphon au sol peut être utile pour vidanger le dispositif.
- La station de rinçage peut être raccordée aux distributeurs du circuit de chauffage dans l'appartement du client ou à la conduite principale d'arrivée d'eau et au retour principal dans la chaufferie.
- Assurez-vous que les biens du client ne seront pas endommagés par les à-coups des flexibles.
- Protégez si possible le sol avec des bâches ou une toile de peintre pour travailler proprement.
- La station de rinçage est raccordée de la même façon à la conduite principale d'arrivée d'eau et au retour. L'eau de rinçage circule à partir de la station à travers la canalisation, puis revient à la station pour être évacuée. Le sens du rinçage peut être modifié pendant le processus. Inspectez les conduites avant le rinçage et assurez-vous qu'aucun clapet anti-retour ne peut entraver la circulation de l'eau.
- Lors d'un rinçage, l'ensemble de l'installation doit être rincé. Ceci doit cependant être fait circuit par circuit. Réfléchissez comment vous pouvez rincer les différentes parties de l'installation séparément. Le point de raccordement idéal de la robinetterie devient alors souvent évident. Dans de nombreux cas, il est judicieux de connecter la robinetterie de la station de rinçage par exemple directement au distributeur du logement ou de l'étage du chauffage au sol.

Le rinçage du chauffage

1. Mettez les circulateurs hors service.
2. Fermez tous les circuits de chauffage.
3. Commencez par un rinçage de la conduite principale d'arrivée d'eau et du retour principal.
4. Si vous n'avez pas de soupapes de vidange adaptées pour raccorder la station de rinçage à la conduite principale d'arrivée d'eau et au retour principal, vous pouvez démonter le circulateur et raccorder les flexibles de la station de rinçage aux tuyaux.
5. Installez un réducteur de pression sur l'arrivée d'eau de la station de rinçage. Celui-ci doit être réglé sur environ 0,5 à 5 bars. Raccordez l'arrivée d'eau à la conduite d'eau potable ou à un réservoir avec pompe d'alimentation. Selon les exigences concernant la qualité future de l'eau de chauffage, un système de filtrage d'eau peut être installé sur l'arrivée de la station de rinçage pour une déminéralisation totale ou un adoucissement. Ainsi, l'installation sera directement remplie avec une eau dont la qualité correspond à l'utilisation future.
6. Raccordez la station de rinçage à la conduite d'arrivée d'eau et au retour du chauffage et à une conduite d'évacuation appropriée.
7. Raccordez un compresseur d'air. La pression de l'air doit toujours être supérieure d'1 bar à la pression de l'eau, cependant au maximum de 6 bars.
8. Pour rincer la conduite principale d'arrivée d'eau et le retour principal, ouvrez alors le distributeur le plus éloigné et uniquement le circuit le plus éloigné.
9. Mesurez la conductivité électrique et le pH de l'eau potable ou de l'eau de rinçage.
10. Ouvrez l'arrivée d'eau et laissez entrer l'eau avec une faible pression.
11. Réglez l'intervalle sur la commande d'air comprimé et démarrez le programme air comprimé.
12. Laissez l'eau circuler et surveillez les manomètres. Dès qu'un manomètre indique que la pression monte, il y a un risque d'agglomérat. Dans ce cas, il faut inverser le sens du rinçage avec la vanne. En alternant le sens de rinçage, on évite une agglomération des impuretés. Celles-ci sont séparées par un tourbillonnement, puis évacuées de l'installation.
13. Dès que des bulles d'air apparaissent à la sortie de la station de rinçage, vous saurez que toute la canalisation a été rincée une fois.
14. Pour les processus de rinçage plus longs, on peut injecter de l'air comprimé dans le système par intermittence avec le programme Air+. Les impuretés se détachent ainsi plus facilement et peuvent être simplement évacuées.
15. Avant de terminer le processus de rinçage, faites longuement circuler de l'eau sans air comprimé pour éliminer toutes les poches d'air du circuit de chauffage.
16. Continuez le rinçage avec la procédure décrite ci-dessus jusqu'à ce que l'eau circule dans la conduite sans résistance, que l'eau de vidange soit propre et que le pH et la conductivité électrique de l'eau à la sortie correspondent à l'arrivée d'eau.
17. Une fois que le circuit de chauffage concerné est nettoyé, isolez-le et passez au suivant.
18. Après le rinçage du circuit de chauffage le plus éloigné par l'intermédiaire de la conduite principale d'eau et du retour, la station de rinçage peut être raccordée directement aux différents distributeurs pour procéder au rinçage. Ceci est souvent plus simple. Bien entendu, le chauffage peut aussi être rincé complètement par l'intermédiaire de la conduite principale d'arrivée d'eau et du retour.
19. Une fois que chacune des parties de l'installation a été rincée séparément, tous les circuits de chauffage peuvent être rouverts. En rinçant les différentes parties séparément, on évite le déplacement des impuretés d'un circuit de chauffage à un autre.

Après le rinçage du chauffage

- Après le rinçage du chauffage, l'appoint de l'installation doit être fait le cas échéant et la purge.
- Prélevez un échantillon d'eau pour vérifier la qualité de l'eau et inscrivez le rinçage dans le carnet de l'installation.
- Si la qualité de l'eau ne correspond pas aux exigences, elle peut être amenée au niveau souhaité par une correction de la qualité de l'eau du circuit.
- Après le rinçage du chauffage, des mesures de protection peuvent être prises pour éviter de nouveaux dépôts de boue, par exemple l'installation d'une cuve à réaction électrolytique pour un traitement électrochimique de l'eau.

4.2 Spécificités pour le rinçage d'installations de chauffage avec des radiateurs

Une fois installés, les radiateurs sont très difficiles à rincer correctement parce qu'il reste toujours des angles dans lesquels, en raison d'un faible débit, les impuretés se déposent. Ces endroits où l'eau circule mal ne peuvent pas être atteints même avec un rinçage utilisant le principe d'inversion du sens du flux avec un mélange d'eau et d'air comprimé.

Après le temps de réaction du produit nettoyant, les radiateurs doivent être démontés du circuit et les tuyaux d'arrivée et de sortie pontés avec des flexibles résistants à la pression. Une fois que ceci est fait pour tous les radiateurs, la canalisation est rincée avec le processus intermittent avec air comprimé. Toutes les impuretés peuvent ainsi être rincées hors de la canalisation, tous les diamètres intérieurs laissent passer l'eau, les particules libérées ne peuvent plus être retenues par les vannes.

Idéalement, on rince les radiateurs eux-mêmes quand ils sont démontés. On retire tous les bouchons des radiateurs ou on les place volontairement sur des positions différentes. On peut ainsi rincer le radiateur avec de l'eau, une fois de gauche à droite, ou en diagonale. Il est aussi utile de mettre le radiateur à l'envers.

Après le rinçage, les radiateurs peuvent de nouveau être installés. Le montage de robinets thermostatiques neufs est recommandé. En effet, souvent les anciens ne fonctionnent plus correctement à cause des dépôts.

4.3 Conduites apparemment bouchées

Tant que de l'eau traverse une conduite, même goutte à goutte, celle-ci peut en principe être nettoyée. C'est notamment le cas si un produit nettoyant et dispersant comme OXILIN P-20 accède à l'endroit du bouchon et peut agir pendant au moins 24 heures.

Avec l'inversion du sens de rinçage, une pression d'eau très faible, des bulles d'air par intermittence et beaucoup de patience, ce type de conduites apparemment bouchées peuvent être dégagées.

L'expérience montre que le bouchon se trouve le plus souvent à la fin de la conduite. Vous pouvez dégager la conduite du distributeur et y introduire doucement un fil de soudure ou un fil de fer de fleuriste. Si vous parvenez ainsi jusqu'au bouchon, celui-ci peut être dégagé puis rincé.

4.4 Protection contre les nouveaux dépôts de boue

Le dépôt de boues dans un circuit d'eau fermé résulte toujours d'une corrosion provoquée par une mauvaise qualité de l'eau. Avec un traitement ciblé de l'eau, l'installation peut être protégée contre les nouveaux dépôts de boue.

Précisément pour les anciens chauffages au sol ou d'autres matériaux perméables, parmi d'autres méthodes, l'utilisation d'un traitement électrochimique de l'eau avec nos cuves à réaction elector a fait ses preuves pour protéger le chauffage contre les nouveaux dépôts de boue. En recourant au traitement électrochimique de l'eau, l'oxygène est absorbé en continu et le pH est stabilisé à un niveau auquel les métaux peuvent former des couches de protection naturelles. En complément d'une eau pauvre en sel avec une faible conductivité électrique inférieure à 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, les processus de corrosion et les nouveaux dépôts de boue sont improbables.

elector[®]

›Wasserbehandlung

elector GmbH
Düsseldorfer Straße 287
42327 Wuppertal · Deutschland

Telefon: +49 (0)2058 1790863
Telefax: +49 (0)2058 1790864

E-Mail: info@elector-gmbh.de
Internet: www.elector-gmbh.de