

Düsensystem LPS

Befeuchtet und kühlt



Betriebsanleitung



LPS.DE
E-8881022

Bestimmte in diesem Produkt [oder Gerät/System] enthaltene Computerprogramme wurden von HygroMatik GmbH entwickelt ("die Arbeit").

Copyright © HygroMatik GmbH [06.09.2024]

Düsensystem LPS (Low Pressure System)

Aktuelle Version der Betriebsanleitung unter www.hygromatik.com

Alle Rechte und techn. Änderungen vorbehalten.

HygroMatik GmbH gewährt dem legalen Benutzer dieses Produkts [oder Geräts/Systems] das Recht, diese Arbeit einzig innerhalb des Umfangs der legitimen Bedienung des Produkts [oder Geräts/Systems] zu verwenden. Kein anderes Recht ist mit dieser Lizenz gewährt. Insbesondere, und ohne die obige Bestimmung in irgendeiner Weise zu berühren, kann die Arbeit nicht verwendet, verkauft, lizenziert, übertragen, im Ganzen oder in Teilen oder auf jede Art oder Form kopiert oder reproduziert werden, außer wie hier ausdrücklich gestattet, ohne die vorherige schriftliche Zustimmung der HygroMatik GmbH.

⚠️ WARNUNG

Stromschlaggefahr!

Gefährliche elektrische Spannung.

Alle Elektroarbeiten nur von ausgewiesenem Fachpersonal (Elektriker oder Fachkraft mit gleichwertiger Ausbildung) ausführen lassen.

1. Einleitung	6
1.1 Typografische Auszeichnungen	6
1.2 Dokumentation	6
1.3 Verwendete Symbole	6
1.3.1 Für Sicherheitshinweise	6
1.3.2 Allgemeine Symbole	7
1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2. Sicherheitshinweise	8
2.1 Betriebliche Sicherheitshinweise	8
2.1.1 Bedeutungsumfang	8
2.1.2 Bedienung des Gerätes	8
2.1.3 Betrieb des Geräts	8
2.1.4 Montage, Demontage, Wartung und Instandsetzung des Düsensystems	9
2.1.5 Elektrik	9
2.2 Entsorgung bei Demontage	9
3. Transport	10
3.1 Allgemeines	10
3.2 Verpackung	10
3.3 Zwischenlagerung	10
3.4 Überprüfung auf Richtigkeit und Vollständigkeit	10
3.5 Lieferumfang	10
4. Aufbau und Funktion des Düsensystems	11
4.1 Einsatzfelder	11
4.2 Wirkungsweise	11
4.3 Prinzipdarstellung der Anlagenkomponenten	11
4.4 Steuerungsoptionen (Betriebsmodi)	12
4.4.1 Zuluftbefeuchtung Standard	12
4.4.2 Zuluftbefeuchtung 2-Last- Betrieb (normale Anforderungen; Komfortbefeuchtung)	12
4.4.3 Zuluftbefeuchtung 3-Last- Betrieb (Prozessbefeuchtung)	12
4.4.4 Abluftkühlung	12
4.4.5 Kombinationsanlage	13
4.4.5.1 Pumpenstation	13
4.5 Hauptkomponenten	14
4.5.1 Das Anlagengehäuse mit seinen Einbauten	14
4.5.1.1 Elektrische, elektromechanische und elektronische Komponenten	15
4.5.2 Vortex-Module	15
4.5.2.1 Zerstäuberdüsen für Vortex-Module	16
4.5.3 Aerosolabscheider	16
4.5.4 Befeuchtungsstrecke	16
4.6 Spülfunktionen	17
5. Befeuchterkammer	18
5.1 Struktureller Aufbau einer Befeuchterkammer	18
5.2 Mechanische Montage Vortex Wand	19

6. Mechanische Montage	20
6.1 Umgebungsparameter und Montageempfehlungen	20
6.2 Gerätemontage	20
6.3 Geräteabmessungen	22
6.4 Geräteanschlüsse	22
6.5 Anlagenschema	23
7. Wasser- und Abwasseranschluss	24
7.1 Schematische Ansicht	24
7.2 Wasserzulauf	25
7.2.1 Qualität des Versorgungswassers	25
7.3 Wasserablauf	25
7.3.1 Wasserablauf der Befeuchterkammer	26
7.4 Überprüfung der Wasseranschlüsse	26
8. Hygiene	27
8.1 Sicherstellung der Hygiene (VDI 6022)	27
8.2 Automatischer Spülzyklus	27
8.3 Luftzuführung für das Zerstäubersystem	27
9. Elektroanschluss	28
9.1 Vorgehen bei der Installation	28
9.2 Anschlussdaten	28
9.3 Sicherheitskette	29
9.4 Überprüfung der Elektroinstallation	29
10. Inbetriebnahme	30
11. Beschreibung der Steuerung	33
11.1 Allgemeine Beschreibung	33
11.2 Aufbau der Steuerung	33
11.3 Hauptplatine	34
11.3.1 Anschlüsse der Hauptplatine 1	35
11.4 Erweiterungsplatine	36
11.4.1 Austausch / Anschluss Erweiterungsplatine	36
11.4.2 Anschlüsse der Erweiterungsplatine	37
11.5 Anschlussklemmen-Block	37
11.6 Elektrischer Anschluss	38
11.6.1 Anschluss der Steuerspannung	38
11.6.2 Anschluss der Sicherheitskette	38
11.6.3 Klemmenbeschaltungen für die verschiedenen Betriebsarten	39
11.6.3.1 Klemmenbeschaltung für Zuluftbefeuchtung (Standardauslieferung)	39
11.6.3.2 Klemmenbeschaltung einer Kombinationsanlage (Bestelloption)	40
12. Bedienung der Steuerung	41
12.1 Grundsätzliche Benutzerführung	41
12.2 Menüaufbau	41
12.3 Menübaum	42
12.4 Das Bedienfeld	44

12.5 Navigation innerhalb der Menüs	45
12.6 Tabellarische Darstellung der Lesewerteliste und der Untermenüs der Betreiberebene	46
12.6.1 Die Lesewerteliste	46
12.6.2 Die Untermenüs der erweiterten Bedienebene und ihre Parameter	46
12.7 Beispielhafte Veränderung eines Parameters	52
12.8 Ausführliche Darstellung der Lese-/Einstellwerte der Basisebene	53
12.9 Parameterbeschreibungen	58
13. Wartung	63
13.1 Wartungstätigkeiten	63
13.1.1 Kontrolle/Austausch des netzseitigen Wasserfilters	63
13.1.2 Spülen des netzseitigen Wassersystems	64
13.1.3 Reinigung der Düsen	64
13.1.4 Reinigung der Aerosolabscheider	64
13.1.5 Reinigung der Vortex-Modulwand	65
13.1.6 Reinigung der Befestigungsprofile	65
13.1.7 Reinigung der Befeuchter-kammer	65
14. Störungsbeschreibungen	66
15. Konformitätserklärung	70
16. Ersatzteile	71
17. Gehäuseabmessungen	73
18. Technische Daten	75

1. Einleitung

Sehr geehrter Kunde,

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für ein HygroMatik Düsensystem LPS entschieden haben. Die Bezeichnung „LPS“ steht für „Low Pressure System“, d.h. es handelt sich um ein Düsensystem, das mit niedrigem Druck (5 bis 15 bar) betrieben wird.

Das HygroMatik Düsensystem LPS (nachstehend „Düsensystem“ genannt) entspricht dem neuesten Stand der Technik. Es überzeugt durch seine Betriebssicherheit, seinen Bedienungskomfort und seine Wirtschaftlichkeit.

Um das Düsensystem sicher, sachgerecht und wirtschaftlich betreiben zu können, lesen Sie bitte diese Betriebsanleitung.

Benutzen Sie das Düsensystem nur in einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst und unter Beachtung aller Hinweise in dieser Anleitung.

Wenn Sie noch Fragen haben, wenden Sie sich bitte an uns:

Tel.: +49-(0)4193 / 895-0 (Zentrale)

**Tel.: +49-(0)4193 / 895-293
(Technische Hotline)**

Fax: +49-(0)4193 / 895-33

e-mail: hotline@HygroMatik.de

Bei Rückfragen und Ersatzteilbestellungen bitte immer Gerätetyp und Seriennummer (siehe Typenschild am Gerät) bereithalten!

1.1 Typografische Auszeichnungen

- Aufzählungen mit vorausgehendem Punkt: Allgemeine Aufzählung.
- » Aufzählungen mit vorausgehendem Pfeil: Arbeits- oder Bedienschritte, die in der aufgeführten Reihenfolge ausgeführt werden sollten oder müssen.
- ☑ Installationsschritt, der geprüft werden muss.

1.2 Dokumentation

Aufbewahrung

Bitte bewahren Sie diese Betriebsanleitung an einem sicheren Ort auf, an dem sie jederzeit zur Hand ist. Bei Weiterverkauf des Produktes ist sie dem neuen Betreiber zu übergeben. Bei Verlust der Dokumentation wenden Sie sich bitte an HygroMatik.

Sprachversionen

Diese Betriebsanleitung ist in verschiedenen Sprachen erhältlich. Nehmen Sie diesbezüglich bitte mit Ihrem HygroMatik-Händler oder HygroMatik Kontakt auf.

1.3 Verwendete Symbole

1.3.1 Für Sicherheitshinweise

Zur Gefahrenkennzeichnung werden Symbole verwendet, die den Signalwörtern nach EN 82079-1 (wie auch ANSI Z535.6) entsprechen:

GEFAHR

Für eine unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führt.

WARNUNG

Für eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen kann.

VORSICHT

Für eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu leichten Körperverletzungen führen könnte.

HINWEIS

Für eine möglicherweise schädliche Situation, bei der das Produkt oder eine Sache in seiner Umgebung beschädigt werden könnte.

1.3.2 Allgemeine Symbole

Bitte beachten

Dieses Symbol weist auf Gegebenheiten hin, die besondere Aufmerksamkeit verdienen.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Düsensystem dient zur Luftbefeuchtung und Kühlung mit vollentsalztem Wasser mit einer Leitfähigkeit von 5 - 50 µS/cm.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der von uns vorgeschriebenen Montage-, De- und Wiedermontage-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen sowie Entsorgungsmaßnahmen.

Nur qualifiziertes Personal darf an und mit dem Gerät arbeiten (empfohlen wird eine Zusatzqualifikation nach VDI 6022 Teil B). Personen, die den Transport oder Arbeiten an und mit dem Gerät durchführen, müssen die entsprechenden Teile der Betriebsanleitung und insbesondere das Kapitel "Sicherheitshinweise" gelesen und verstanden haben. Zusätzlich muss das Personal vom Betreiber über möglicherweise auftretende Gefahren unterrichtet werden. Hinterlegen Sie ein Exemplar der Betriebsanleitung am Einsatzort des Gerätes.

Anwendungsbereiche:

Die Anwendungsbereiche des HygroMatik Düsensystems sind vielfältig. Dort, wo adiabatische Befeuchtung oder Kühlung mit geringem Energiebedarf oder Anlagen mit hoher Regelgenauigkeit verlangt werden, kommen die HygroMatik Düsensysteme zum Einsatz. So findet man sie zum Beispiel in Büroräumen, Lagerräumen, Produktionshallen, Reinräumen, Krankenhäusern und Konzertsälen.

HINWEIS

Die in Lüftungs- und Klimaanlage eingebauten Bauteile müssen für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein, d.h. sie müssen gemäß VDI 6022 korrosions-

beständig, leicht zu reinigen, zugänglich und hygienisch einwandfrei sein. Weiterhin dürfen sie das Wachstum von Mikroorganismen nicht begünstigen.

Unsachgemäße Verwendung:

Jedwede andere Verwendung, die nicht der oben beschriebenen bestimmungsmäßigen Verwendung entspricht, ist nicht gestattet. Derartiger Einsatz sowie die Änderung von Hard- und Software führen zum Verlust jeglicher Garantie- und Gewährleistungsansprüche.

HINWEIS

Betriebsbedingungen sind einzuhalten!

- Das Düsensystem ist nicht frostsicher und nicht für die Außenmontage geeignet
 - Die Raumtemperatur bei Betrieb des Systems sollte zwischen 5 und maximal 20°C liegen.
 - Vor Einsatz in einer Höhenlage oberhalb von 1000 m ist zuvor Rücksprache mit HygroMatik zu halten
 - Das voreingestellte Druckniveau des Düsensystems darf nicht oder nur nach Rücksprache mit HygroMatik verändert werden
 - Das Düsensystem darf nur nach Rücksprache mit HygroMatik zum Zwecke der Kaltwasserkühlung eingesetzt werden.
 - Das Düsensystem darf nicht oder nur nach Rücksprache mit HygroMatik in einer senkrechten Durchströmung betrieben werden
-

Bitte beachten

Aus hygienischen Gründen (Legionellenvermeidung) sollte die Speisewassertemperatur nicht höher als 15°C sein.

2. Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sind gesetzlich vorgeschrieben. Sie dienen dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung.

2.1 Betriebliche Sicherheitshinweise

2.1.1 Bedeutungsumfang

Die Unfallverhütungsvorschrift „DGUV Vorschrift 3“ ist zu beachten. Für den Betrieb dieses Gerätes gelten darüber hinausgehende nationale Vorschriften uneingeschränkt. So können Sie sich und andere vor Schaden bewahren.

2.1.2 Bedienung des Gerätes

Jede Arbeitsweise ist zu unterlassen, die die Sicherheit des Gerätes beeinträchtigt. Alle Sicherheits- und Warnhinweise, die sich am Gerät befinden, sind zu beachten.

Bei Funktionsstörungen und Störungen in der elektrischen Energieversorgung das Gerät sofort abschalten und gegen Einschalten sichern. Störungen umgehend beseitigen.

▲WARNUNG

Eingeschränkter Benutzerkreis

Gemäß IEC 60335-1 gilt: Dieses Gerät kann von Kindern ab 8 Jahren und darüber sowie von Personen mit verringerten physischen, sensorischen oder mentalen Fähigkeiten oder Mangel an Erfahrung und Wissen benutzt werden, wenn sie beaufsichtigt oder bezüglich des sicheren Gebrauchs des Gerätes unterwiesen wurden und die daraus resultierenden Gefahren verstehen. Kinder dürfen nicht mit dem Gerät spielen. Reinigung und Benutzerwartung dürfen nicht von Kindern ohne Beaufsichtigung durchgeführt werden.

2.1.3 Betrieb des Geräts

▲WARNUNG

Gesundheitsgefahr durch das Einatmen von Aerosolen.

Während des Betriebes des Düsensystems ist ein Aufenthalt in der Befeuchterkammer nicht gestattet.

▲VORSICHT

Das für den Betrieb des Düsensystems verwendete VE-Wasser ist nicht zum Trinken geeignet.

HINWEIS

Gefahr der Beschädigung des Geräts!

Mögliche Gerätebeschädigung bei wiederholtem Einschalten ohne Störungsbeseitigung. Störungen umgehend beseitigen!

Alle Schutz- und Warneinrichtungen regelmäßig auf einwandfreie Funktion prüfen. Sicherheitseinrichtungen nicht demontieren oder außer Betrieb setzen.

2.1.4 Montage, Demontage, Wartung und Instandsetzung des Düsensystems

HINWEIS

Das Düsensystem ist IP 20-geschützt. Achten Sie darauf, dass die Geräte am Montageort keinem Tropfwasser ausgesetzt sind.

- Bei Betrieb eines Düsensystems in einem Raum ohne Wasserablauf sind Sicherheitsmaßnahmen im Raum vorzusehen, die im Fall einer Leckage die Wasserzufuhr zum System sicher schließen.
- Die Temperatur des Gerätestandortes sollte zwischen 5 und maximal 20°C liegen.
- Stets ausschließlich HygroMatik-Ersatzteile verwenden
- Nach Instandsetzungsarbeiten die Betriebssicherheit des Gerätes durch sachkundiges Personal sicherstellen lassen
- Der An- oder Einbau **zusätzlicher Einrichtungen** ist nur nach **schriftlicher Genehmigung** durch den Hersteller zulässig

2.1.5 Elektrik

⚠️ WARNUNG

Stromschlaggefahr!

Gefährliche elektrische Spannung!

Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von ausgewiesenem Fachpersonal (Elektriker oder Fachkraft mit gleichwertiger Ausbildung) durchführen lassen.

Bei Wartungs- oder Installationsarbeiten muss das Gerät spannungsfrei geschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden. Die Spannungsfreiheit muss durch eine Messung sichergestellt werden.

Nach entsprechender Elektro-Montage oder Instandsetzung alle eingesetzten Schutzmaßnahmen testen (z.B. Erdungswiderstand).

HINWEIS

Nur Originalsicherungen mit der vorgeschriebenen Stromstärke verwenden.

Die elektrische Ausrüstung des Gerätes regelmäßig prüfen. Mängel, wie z.B. lose Verbindungen, angeschmorte Kabel oder schadhafte elektrische Isolierung, sofort beseitigen.

Die Verantwortung für eine eigensichere Installation des HygroMatik Düsensystems LPS obliegt dem installierenden Fachbetrieb.

2.2 Entsorgung bei Demontage

Der Befeuchter besteht aus Metall- und Kunststoffteilen. In Bezug auf die Richtlinie 2012/19/EU des Europäischen Parlaments und Europäischen Rates vom 4. Juli 2012 sowie die einschlägigen nationalen Durchführungsbestimmungen informieren wir:

Die Bestandteile der elektrischen und elektronischen Geräte dürfen nicht als Hausmüll entsorgt werden, und somit muss das Verfahren der Mülltrennung zur Anwendung kommen. Für die Entsorgung müssen die von der örtlichen Gesetzgebung vorgesehenen öffentlichen oder privaten Entsorgungssysteme benutzt werden.

HINWEIS

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass die Bauteile des Systems gesetzeskonform entsorgt werden.

3. Transport

3.1 Allgemeines

HINWEIS

Beim Transport des Düsensystems vorsichtig verfahren, um Schäden durch Gewalteinwirkung oder unvorsichtiges Be- und Entladen zu verhindern.

3.2 Verpackung

Das Düsensystem wird in einem Karton geliefert.

3.3 Zwischenlagerung

Gerät trocken und vor Frost oder starker Sonneneinstrahlung geschützt lagern.

Bitte beachten

Nur saubere Komponenten dürfen in einen Lüftungskanal eingebaut werden.

3.4 Überprüfung auf Richtigkeit und Vollständigkeit

Vergewissern Sie sich bei Empfang des Gerätes, dass:

- Typen- und Seriennummer auf dem Typenschild mit den Angaben der Bestell- und Lieferunterlagen übereinstimmen und
- die Ausrüstung vollständig ist und alle Teile in einwandfreiem Zustand vorliegen.

Bitte beachten

Bei eventuellen Transportschäden und/oder fehlenden Teilen umgehend beim Spediteur bzw. Lieferanten schriftlich melden.

Die Fristen für die Benachrichtigung des Transportunternehmens zum Zweck der Schadensfeststellung betragen*:

Transportunternehmen	nach Empfang der Ware
Kfz- und Bahnspediteure	spätestens 4 Tage
Paketdienst	sofort

* Änderung der Fristen der Dienste vorbehalten.

3.5 Lieferumfang

Der Lieferumfang umfasst:

- Sprühsystem
- Aerosolabscheider
- Pumpenstation mit Steuerung
- Betriebsanleitung für das System

4. Aufbau und Funktion des Düsensystems

4.1 Einsatzfelder

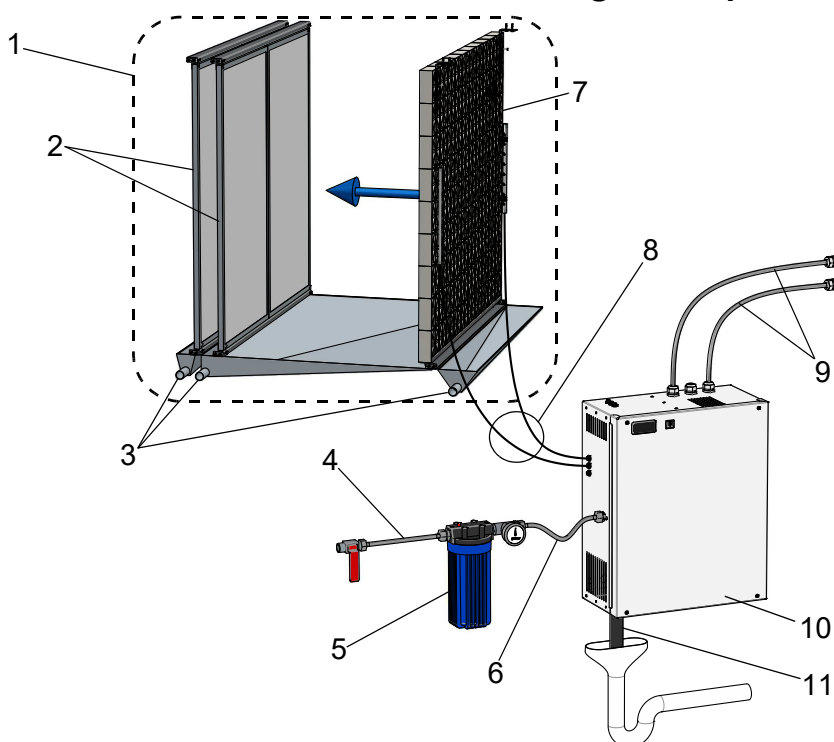
Das typische Einsatzfeld des Düsensystems ist die Zuluftbefeuchtung. Als Bestelloption steht die Anlage auch in einer Variante zur Verfügung, die zur Abluftkühlung eingesetzt wird. Bei der „Kombinationsanlage“ (Bestelloption) stehen beide Betriebsarten zur Verfügung. In diesem Fall entscheidet eine Klemmenbelegung (i.d.R. geschaltet) über die aktuelle Betriebsart.

4.2 Wirkungsweise

Das Düsensystem arbeitet mit der Feinstzerstäubung von Wasser.

Einer Flügelzellenpumpe wird vollentsalztes Wasser zugeleitet. Mit einem Betriebsdruck von bis zu 15 bar wird das Wasser von dort zu den Düsen geleitet. Diese Düsen erzeugen einen sehr feinen Sprühnebel, der in der Befeuchterkammer von der Luft aufgenommen wird. Dabei wird die Umgebungsluft adiabatisch abgekühlt.

4.3 Prinzipdarstellung der Anlagenkomponenten



Schematische Darstellung des Anlagenaufbaus

1	Einbauten in Befeuchterkammer mit abdunkelbarem Sichtfenster (gemäß VDI 6022) und Wasserwanne oder in einen Kanal mit Servicetüren und Wasserwanne	7	Sprühsystem (beispielhaft mit 2 Düsensträngen)
2	Aerosolabscheider 2-stufig (beispielhaft)	8	Verbindungsdruckschläuche, Länge max. 15 m*
3	Wasserabflüsse (siphoniert)	9	Elektroanschlüsse
4	Wasserzuführung via Absperrhahn	10	Pumpenstation und Steuerung
5	Wasserfilter mit Manometer	11	Wasserablaufschlauch 1¼" in Siphon mit freiem Auslauf
6	Wasseranschlusschlauch		

* Verbindungsschläuche zwingend in der Länge anpassen, so dass keine Schlaufen oder Ringe entstehen. Sonst kann ein Leerlaufen und Trocknen gemäß VDI6022 nicht gewährleistet werden.

4.4 Steuerungsoptionen (Betriebsmodi)

Die Nutzbarkeit der nachstehend beschriebenen Betriebsmodi richtet sich nach dem tatsächlich vorhandenen physikalischen Ausbau der Anlage, d.h. nach der Anzahl der verfügbaren Düsenstränge (= Lasten). Umgekehrt muss die Anlage auch für die entsprechende Anzahl von Lasten ausgelegt sein. Die gewünschte Anzahl von Lasten wurde bei der Bestellung spezifiziert.

Grundvoraussetzung für den Anlagenbetrieb ist die Freigabe über die Sicherheitskette (Klemmen 1/2 am Klemmenblock X1) mittels eines Max.-Hygrostaten oder anderer bauseitigen Verriegelungsentsperrungen.

4.4.1 Zuluftbefeuchtung Standard

Die Ansteuerung erfordert ein bauseitiges Regelsignal von 0...10 V (0...20 mA / 0...140 Ω). Über das resultierende Stellsignal werden alle Düsen der vorhandenen Düsenstränge proportional mit einem Zerstäubungsdruck von 5...15 bar angesteuert. Bei einem Stellsignal von 100% erreicht das System seine maximal mögliche Befeuchtungsleistung.

4.4.2 Zuluftbefeuchtung 2-Last-Betrieb (normale Anforderungen; Komfortbefeuchtung)

Diese Betriebsart setzt den Anlagenausbau mit mindestens zwei unabhängigen Düsensträngen voraus. Die Ansteuerung erfordert ein bauseitiges Regelsignal 0...10 V (0...20 mA / 0...140 Ω), das durch die Steuerung in ein internes Stellsignal umgesetzt wird.

Im Bereich von bis zu ca. 50 % des internen Stellsignals wird nur ein Düsenstrang mit einem Zerstäubungsdruck von 5...15 bar angesteuert, die sog. „1. Last“.

Erreicht das Stellsignal 50% + **Hysterese** (Schaltpunkt 1 plus Hysterese), schaltet die Pumpenstation den zweiten Düsenstrang hinzu und reduziert den Druck auf 5 bar. Bis zu einem Stellsignal von 100 % steigt der Ausgangsdruck an den Düsen proportional wieder auf bis zu 15 bar, und das System erreicht die maximal mögliche Befeuchtungsleistung. Oberhalb des Schaltpunktes arbeitet das System in der „2. Last“.

Die **Hysterese** ist erforderlich, um eine Schwingneigung der Steuerung auszu-schalten. Sie gilt für sämtliche Schaltpunkte, d.h. auch für den Betrieb mit mehr als 2 Lasten. Die Werksvoreinstellung beträgt 1,0%, d.h. die Schaltschwelle für den 2-Last-Betrieb liegt bei 51 % nach oben und bei 49 % nach unten.

4.4.3 Zuluftbefeuchtung 3-Last-Betrieb (Prozessbefeuchtung)

Diese Betriebsart setzt den Anlagenausbau mit mindestens drei unabhängigen Düsensträngen voraus. Die Ansteuerung der Zuluftbefeuchtung erfordert ein bauseitiges Regelsignal 0...10 V (0...20 mA / 0...140 Ω), das in ein internes Stellsignal umgesetzt wird.

Im Bereich bis ca. 30% des Stellsignals (Schaltpunkt 1) wird nur ein Teil der Düsen mit einem Zerstäubungsdruck von 5...15 bar angesteuert, die sog. „1. Last“. Übersteigt das Stellsignal diesen Wert, schaltet die Pumpenstation den zweiten Düsenstrang hinzu und reduziert den Druck auf 5 bar. Im weiteren Bereich bis ca. 60 % des Stellsignals steigt der Ausgangsdruck an den Düsen auf 15 bar. Dies ist der Bereich der „2. Last“. Bei Übersteigen dieses Werts wird auch der 3. Düsenstrang zugeschaltet („3. Last“) und der Zerstäubungsdruck wird erneut auf 5 bar reduziert. Bei einem Stellsignal von 100 % steigt der Ausgangsdruck an den Düsen wieder auf 15 bar und das System erreicht die maximal mögliche Befeuchtungsleistung.

4.4.4 Abluftkühlung

Das Düsensystem LPS wurde entweder gezielt als Anlage zur Abluftkühlung bestellt, oder kann - im Fall einer Kombinationsanlage - in die Betriebsart „Abluftkühlung“ geschaltet werden (s. Abschnitt 4.4.5). Für das Regelsignal stehen alle Optionen zur Verfügung, die auch für die Zuluftbefeuchtung möglich sind. Die Abluftkühlung beinhaltet im Gegensatz zur Zuluftbefeuchtung keine Lastschaltung.

Ziel der Abluftkühlung ist es, maximale Kühlleistung in den Zuluftstrom zu übertragen (Wärmetauscher bauseitig), um die Klimaanlage zu unterstützen. Hierbei wird i.d.R. auf 95 - 100 % r.F. befeuchtet. Bei der Freigabe der Anlage werden sofort alle Düsen mit maximaler Leistung versorgt. Stellt der Hygroskop oder ein anderer bauseitiger Sensor fest, dass eine Kühlung nicht mehr notwendig ist, wird hierüber die Freigabe unterbrochen und die Anlage in den Standby-Modus versetzt.

4.4.5 Kombinationsanlage

Dieser Anlagentyp erlaubt die Umschaltung zwischen Zuluftbefeuchtung und Abluftkühlung. Die Zuluftbefeuchtung kann in den Steuerungsoptionen „Standard“ und „2-Lasten“ gewählt werden mit freier Auswahl des Stellsignaltyps. Die Abluftkühlung ist nur im einstufigen Betrieb möglich.

4.4.5.1 Pumpenstation

Die Flügelzellenpumpe erzeugt einen Druck von bis zu 15 bar. Der wartungsfreie, mit variablen Frequenzen geregelte Asynchronmotor erlaubt einen Dauerbetrieb bis 50 Hz. In Abhängigkeit von der Pumpendrehzahl kann

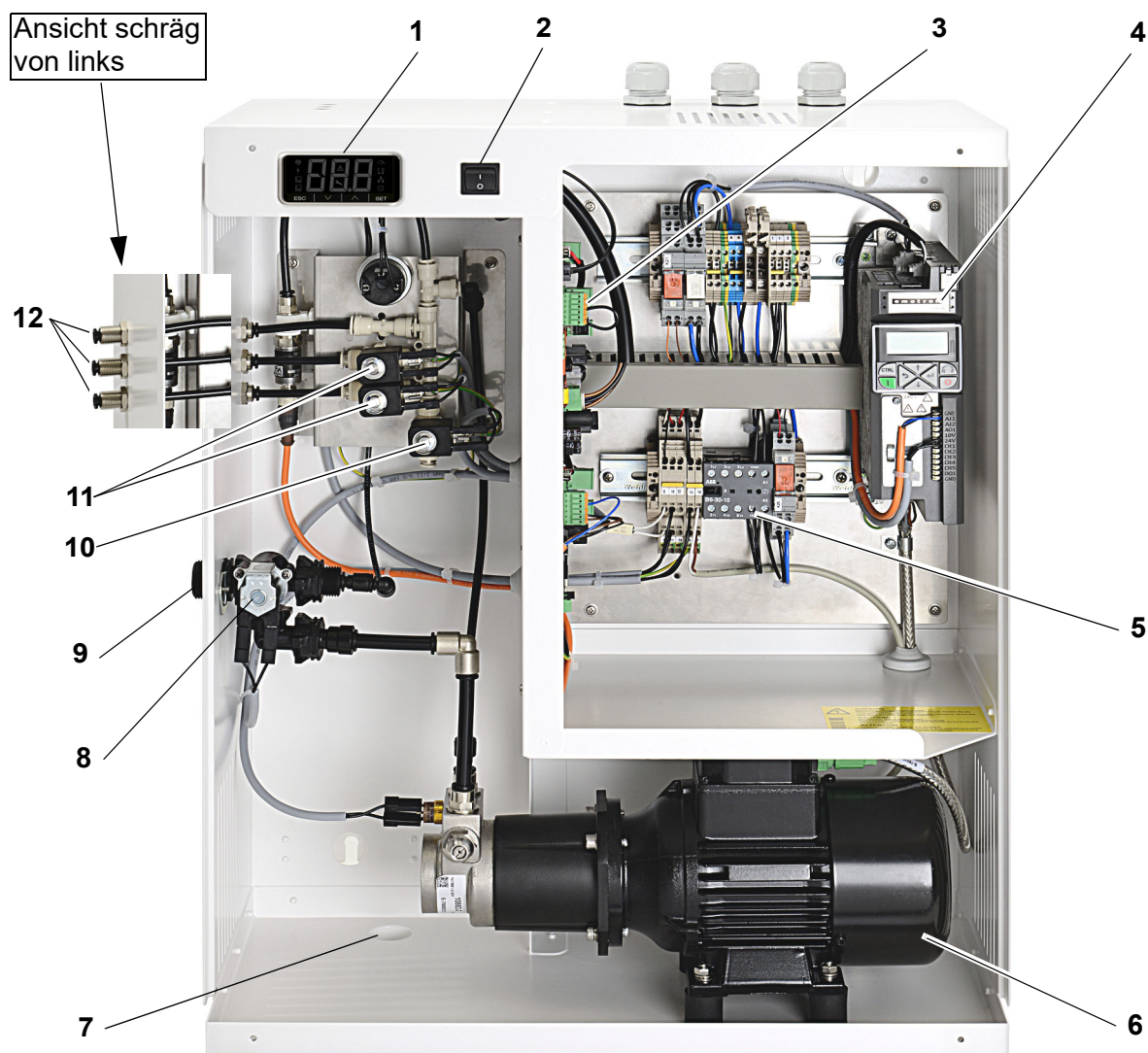
der Wasserdruck und damit die Menge des zu versprühenden Wassers variiert werden. Der Wasserdruck darf Werte zwischen 5 und 15 bar annehmen. In diesem Bereich liegt das Optimum aus Durchsatz und Aerosolgröße.

Kennzahlen der Pumpenstation der unterschiedlichen Anlagenmodelle

Pumpenstation	max. Förderleistung [l/h]	max. Befeuchtungsleistung [kg/h] bei 80% Wirkungsgrad	max. Motordrehungen [U/min]
LPS 45	56	45	1350
LPS 72	90	72	1350
LPS110	130	110	1350

4.5 Hauptkomponenten

4.5.1 Das Anlagengehäuse mit seinen Einbauten



1	Bedienfeld mit Display	7	Abwasseranschluss 1¼", frei auslaufend
2	Steuerschalter	8	Eingangsmagnetventil
3	Elektronische Steuerung	9	Wasseranschluss ¾"
4	Frequenzumrichter	10	Magnetventil für Spülen
5	Hauptschutz	11	Magnetventile für Düsenstränge
6	Motorpumpe	12	Abgänge zu den Düsen, Montage auch an der Gehäuseoberseite möglich (Material im Lieferumfang)

4.5.1.1 Elektrische, elektromechanische und elektronische Komponenten

Der Steuerschalter dient zum Ein- und Ausschalten des Düsensystems. Ein Frequenzumrichter liefert unterschiedliche Frequenzen und Spannungen für den Asynchronmotor der Pumpenstation. Das Druckwasser wird einem Verteilerrohr zugeführt, an dessen Ausgängen Magnetventile sitzen, die die Abgänge zur Befeuchterkammer schalten.

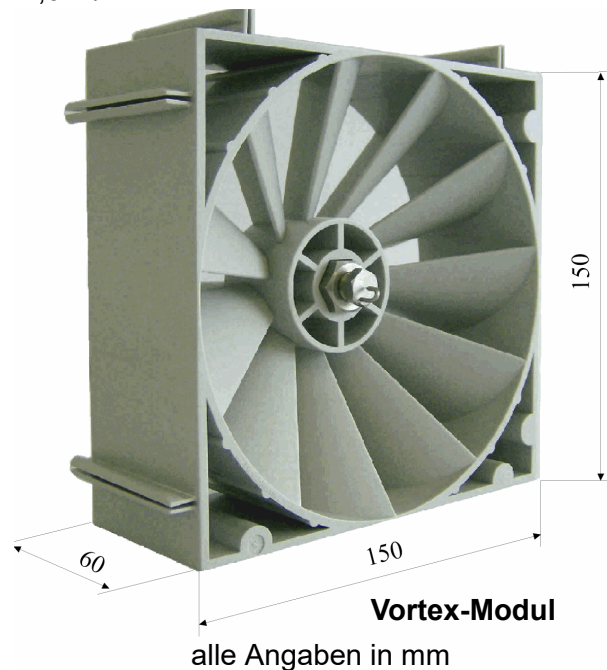
Die elektronische Steuerung ist für die Regelung zuständig. Das Bedienfeld erlaubt die Programmierung und Bedienung der Anlage. Im Display werden wichtige Betriebsdaten dargestellt.

4.5.2 Vortex-Module

Die Vortex-Module sorgen für eine wirksame Durchmischung des Luftstroms mit dem Wassernebel.

Aufgrund ihres speziellen Aufbaus erzeugen sie Verwirbelungen, die zu einer optimalen Vermischung der Aerosole mit der Luft innerhalb der Befeuchtungsstrecke (min. 0,9 m) führen.

Die Vortex-Module (Maße: 150 x 150 mm) werden einzeln geliefert und sind bauseits zu einer Modulwand zusammenzubauen. Für eine optimale Feuchteaufnahme beträgt die Luftgeschwindigkeit 0,9 bis 2,8 m/s. Der Druckverlust der Vortex-Modul Wand beträgt ca. 80 Pa bei einer Luftgeschwindigkeit von 2,0 m/s.



Vortex-Modulwand

4.5.2.1 Zerstäuberdüsen für Vortex-Module

Vollentsalztes Wasser mit einem Druck von bis zu 15 bar gelangt zu den Zerstäuberdüsen. Dort wird das Wasser in feinste, nebelartige Aerosole zerstäubt. Die Aerosole gelangen in den Bereich des verwirbelten Luftstromes hinter den Vortex-Modulen. Dort kommt es zu einer intensiven Vermischung von Luft und Aerosolen.

Es werden zwei verschiedene Typen von Zerstäuberdüsen verwendet: Zerstäuberdüsen mit einem Sprühwinkel von 120° für den allgemeinen Einsatz und solche für den Randbereich der Vortex-Modulwand mit einem Sprühwinkel von 60°.

Funktionsweise:

Mit hoher Geschwindigkeit wird Wasser durch den Dralleinsatz in Zirkulation versetzt. An der Austrittsöffnung erfolgt hierdurch die gewünschte Zerstäubung des Wassers in feinste Aerosole.

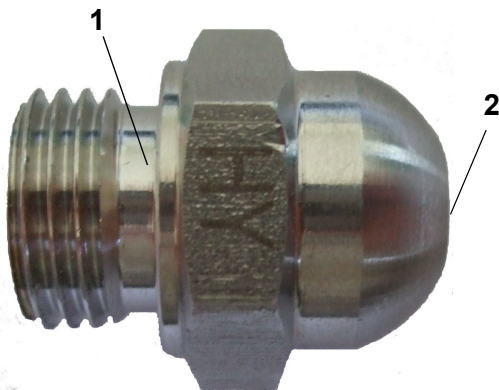
Der hohe Betriebsdruck des Wasser von bis zu 15 bar wird fast ausschließlich in Austrittsgeschwindigkeit aus der Düse umgewandelt. Je höher der Betriebsdruck, desto feiner sind die Tröpfchen.

Die Aerosolgrößen der HygroMatik-Düsen 60° und 120° liegen in folgenden Bereichen (1,5cm Messabstand zur Düse):

5bar: 15-100µm

8bar: 13-80µm

15 bar: 9-60µm



1 - Düsenkörper 2 - Düsenöffnung

Material der Zerstäuberdüse: WNr. 1.4404 oder AISI 316L

4.5.3 Aerosolabscheider

Hinter dem Düsensystem befinden sich keine zerstäubten Wassertröpfchen mehr im Luftstrom (bei Einhaltung der vorgegebenen Umgebungsparameter). Dazu dienen die Aerosolabscheider, die je nach Anwendung 1-stufig oder 2-stufig ausgeführt werden. Die trockenen Abscheidermatten weisen einen geringen Druckverlust (30 Pa je Stufe bei 2,0 m/s Luftgeschwindigkeit und einer durchschnittlichen Luftdichte von 1,2 kg/m³) auf.

Die Luftgeschwindigkeit muss zwischen 0,9 bis 2,8 m/s liegen. Außerhalb dieses Bereiches kann es zu Feuchtedurchschlägen hinter den Aerosolabscheidern kommen - bitte nehmen Sie in solchen Fällen vorab Kontakt zu HygroMatik auf.

Die Aerosolabscheider werden in die Befeuchtungskammer mittels Führungsschienen eingesetzt, sodass sie zu Wartungszwecken leicht entnommen werden können. Der Einbau der Aerosolabscheider in die Befeuchterkammer ist ausführlich im Dokument „Montage- und Inbetriebnahmeanweisungen für adiabate HygroMatik Befeuchtungssysteme“ beschrieben.

4.5.4 Befeuchtungsstrecke

Der Abstand zwischen Zerstäubersystem und Aerosolabscheider wird bei diesem System als Befeuchtungsstrecke bezeichnet. Sie ist frei von Hindernissen sowie Einbauten und deshalb leicht kontrollierbar und gut zu reinigen.

Bitte beachten

Es wird empfohlen, den Einbau des Feuchte-sensors in mindestens 5 m Abstand zum Befeuchtungssystem vorzunehmen.

Bei einer gesamten Einbaulänge des Düsensystems von standardmäßig 1,5 m sollte die Befeuchtungsstrecke nicht kürzer als 0,9 m sein.

4.6 Spülfunktionen

Das Düsensystem LPS erlaubt eine Reihe von Spülvarianten, um den Anforderungen an die Hygiene und wartungsarmen Betrieb gerecht zu werden. Das Spülen kann nur mit Leitungsdruck oder auch unter Einsatz der Flügelzellenpumpe erfolgen, je nach Parametereinstellung. Auch die Dauer der Spülvorgänge ist einstellbar.

Folgende Spülvarianten sind möglich:

Manuelles Spülen

Das manuelle Spülen wird durch das Setzen eines Parameters in der Funktionsgruppe „Adiabate Funktionen“ gestartet und durch Rücksetzen gestoppt. Wassereingangsventil und Spülventil werden gleichzeitig geöffnet.

Stichleitungsspülen

Die Stichleitungsspülung soll verhindern, dass sich im Wasserzulauf eine Verkeimung infolge stehenden Wassers ausbildet. Wenn die Stichleitungsspülung aktiviert ist, erfolgt nach einer parametrierbaren Wartezeit eine vollautomatische Spülung der Anlage mit Leitungsdruck bei geöffneten Wassereingangs- und Spülventilen. Die Stränge zu den Düsen bleiben geschlossen und werden nicht gespült. Die Sicherheitskette muss dazu nicht geschlossen sein. Die Dauer der Spülung ist parametrierbar.

Hygienespülen

Die Notwendigkeit einer Hygienespülung ist durch die VDI 6022 geregelt. Nach einer einstellbaren Wartezeit ohne Anforderung muss die gesamte Anlage inkl. der Düsenstränge durchgespült werden (die VDI 6022 sieht dafür 48 h als maximale Wartezeit vor). Die Spüldauer kann im Parameter 7-1 festgelegt werden.

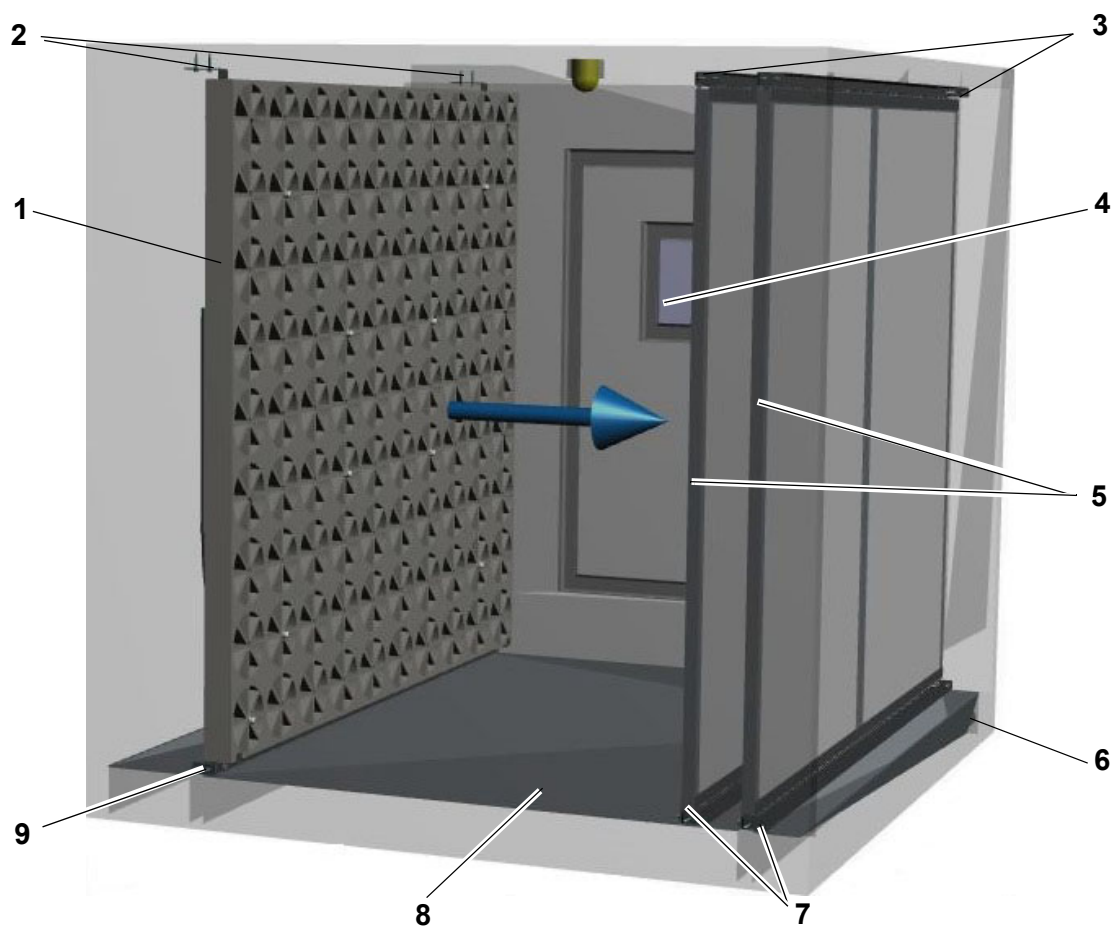
Anforderungsoptimiertes Spülen

Interne Algorithmen in der Steuerung überwachen die Betriebssituationen und leiten bei Erfordernis ein Spülen der Düsenstränge für die Befeuchtung oder des Düsenstrangs für die Kühlung (sofern vorhanden) ein. Diese Spülvorgänge folgen einem in der Steuerung programmierten Ablauf.

5. Befeuchterkammer

5.1 Struktureller Aufbau einer Befeuchterkammer

Die nachstehende Abb. zeigt schematisch die Anordnung von Vortex-Modulwand und Aerosolabscheidern in einer Befeuchterkammer mit den erforderlichen Hygiene- und Sicherheitseinrichtungen (Abläufe, Sichtfenster).



1	Vortex-Modulwand mit Sprühsystem	6	frei auslaufender Ablauf, siphoniert
2	oberer Befestigungswinkel für Zerstäubersystem	7	untere Führungsschienen für Aerosolabscheider
3	obere Führungsschienen für Aerosolabscheider	8	Sammelwanne
4	Sichtfenster, verdunkelbar	9	untere Führungsschiene für Zerstäubersystem
5	Aerosolabscheider		

5.2 Mechanische Montage Vortex Wand

Dieser Abschnitt wendet sich an das Installationsunternehmen, welches die Kanaleinbauten vornimmt. Für den Betreiber des Düsensystems dienen die nachstehenden Ausführungen nur zur Information.

Bitte beachten

Die Montage des Geräts und der Befeuchterkammer darf nur durch Personal mit entsprechender Fachkenntnis vorgenommen werden. Für Schäden, die auf eine fehlerhafte Montage zurückzuführen sind, übernimmt HygroMatik keine Haftung.

Der Zusammenbau des Zerstäubersystems und der Einbau der Aerosolabscheider in die Befeuchterkammer sind ausführlich im Dokument „Montage- und Inbetriebnahmeanweisungen für adiabate HygroMatik Befeuchtungssysteme“ beschrieben. Nachstehend erfolgt noch einmal eine Auflistung von Kernpunkten zu Übersichtszwecken:

- Die Führungsschienen und Montagewinkel für die Vortex-Modulwand und Aerosolabscheider können eine bauseitige Leistung sein. Für eine Inbetriebnahme müssen die Führungsschienen bereits installiert sein. Ebenso müssen die Vortex-Modulwand und die Aerosolabscheider bereits eingesetzt sein
- Die Führungsschienen müssen so gestaltet sein, dass Vortex-Modulwand und Aerosolabscheider herausnehmbar sind (für Wartungszwecke)
- Der Befeuchterteil sollte wie ein Wäschergehäuse mit einem Gefälle von mind. 1,5° gegen den siphonierten Ablauf am Ende der Befeuchtungsstrecke hin wasserdicht ausgeführt werden
- Der Wasserablauf muss siphoniert und frei auslaufend gestaltet sein
- Die Befeuchterkammer muss beständig gegen VE-Wasser und aerosoldicht sein

- Die minimale Befeuchterstrecke (Abstand zwischen Zerstäubersystem und Aerosolabscheider) beträgt 0,9 m. Dies bedeutet eine Mindest-Gesamteinbaulänge (siehe Abb. 2 im Dokument „Montage- und Inbetriebnahmeanweisung für adiabate HygroMatik Befeuchtungssysteme“) von 1,5 m. Sollte diese Einbaulänge nicht zur Verfügung stehen, nehmen Sie bitte Kontakt mit HygroMatik auf
- Vor dem Zerstäubersystem und ab den Aerosolabscheidern ist ein Mindestabstand von je 0,5 m zu anderen Einbauten einzuhalten
- Ist der Vortex-Modulwand ein Ventilator vorgeschaltet, muss der Mindestabstand 1,0 m betragen. Anderenfalls sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um eine laminare Anströmung der Vortex-Modulwand zu gewährleisten.
- Nach Montage ist sicherzustellen, dass die Befeuchterkammer leakagefrei ist
- Vor der Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass die Befeuchterkammer gründlich gereinigt wurde. Insbesondere muss die Befeuchterkammer und der Lüftungskanal frei von Metallspänen sein, um Korrosion auszuschließen.

HINWEIS

Mögliche Beschädigung der Vortex-Module durch unzulässig hohe Temperatur.

Die Vortex-Module dürfen keinen Temperaturen >60 °C ausgesetzt werden.

Bitte beachten

Der An- oder Einbau zusätzlicher Einrichtungen ist nur nach schriftlicher Genehmigung durch den Hersteller zulässig. Bei Zuwiderhandlung entfallen Garantie und Gewährleistung.

6. Mechanische Montage

⚠ WARNING

Gefahr von Fußverletzungen!

Die Anlage kann bei der Montage umkippen!
Die Montage durch zwei Personen wird empfohlen.

⚠ WARNING

Stromschlaggefahr!

Gefährliche elektrische Spannung!
Die Anlage muss bei der Montage spannungsfrei geschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden. Die Spannungsfreiheit muss durch eine Messung sichergestellt werden.

6.1 Umgebungsparameter und Montageempfehlungen

Bei der Wahl des Aufstellortes der LPS-Anlage ist zu beachten:

- Die HygroMatik LPS-Anlage ist konstruktionsbedingt nicht für die direkte Außenmontage geeignet (die Elektronik und wasserführende Komponenten könnten beschädigt werden)
- Die Umgebungstemperatur muss zwischen +5 und +40 °C liegen, damit die Geräteelektronik keinen Schaden nimmt. Frost kann zur Beschädigung von Magnetventil und Pumpe führen, sowie Schläuche platzen lassen
- Die Luftfeuchtigkeit darf 80 % r.F. nicht übersteigen, da jenseits dieses Werts die Elektronik nicht zuverlässig funktioniert oder Schaden nehmen könnte.
- Das Gerät hat die Schutzklasse IP20
- Bei Installation in geschlossenen Räumen ist eine Zwangsbelüftung und ggf. Temperaturkonditionierung erforderlich, um die Umgebungsparameter einhalten zu können.

- Bereits vorhandene Wasseranschlüsse (Zu- und Ablauf) sind zu berücksichtigen.
- Der bauseitige Abwasseranschluss muss ein freier Auslauf nach DIN EN 1717 sein.
- Der Aufstellraum muss ausreichend belüftet und mit einem Bodenablauf versehen sein. Alternativ kann eine Wasserstoppeinrichtung (z.B. Leckagemelder) zum Einsatz kommen.
- Stets ausschließlich HygroMatik-Ersatzteile verwenden
- Nach Instandsetzungsarbeiten die Betriebssicherheit des Gerätes durch sachkundiges Personal sicherstellen lassen
- Der An- oder Einbau **zusätzlicher Einrichtungen** ist nur nach **schriftlicher Genehmigung** durch den Hersteller zulässig.

HINWEIS

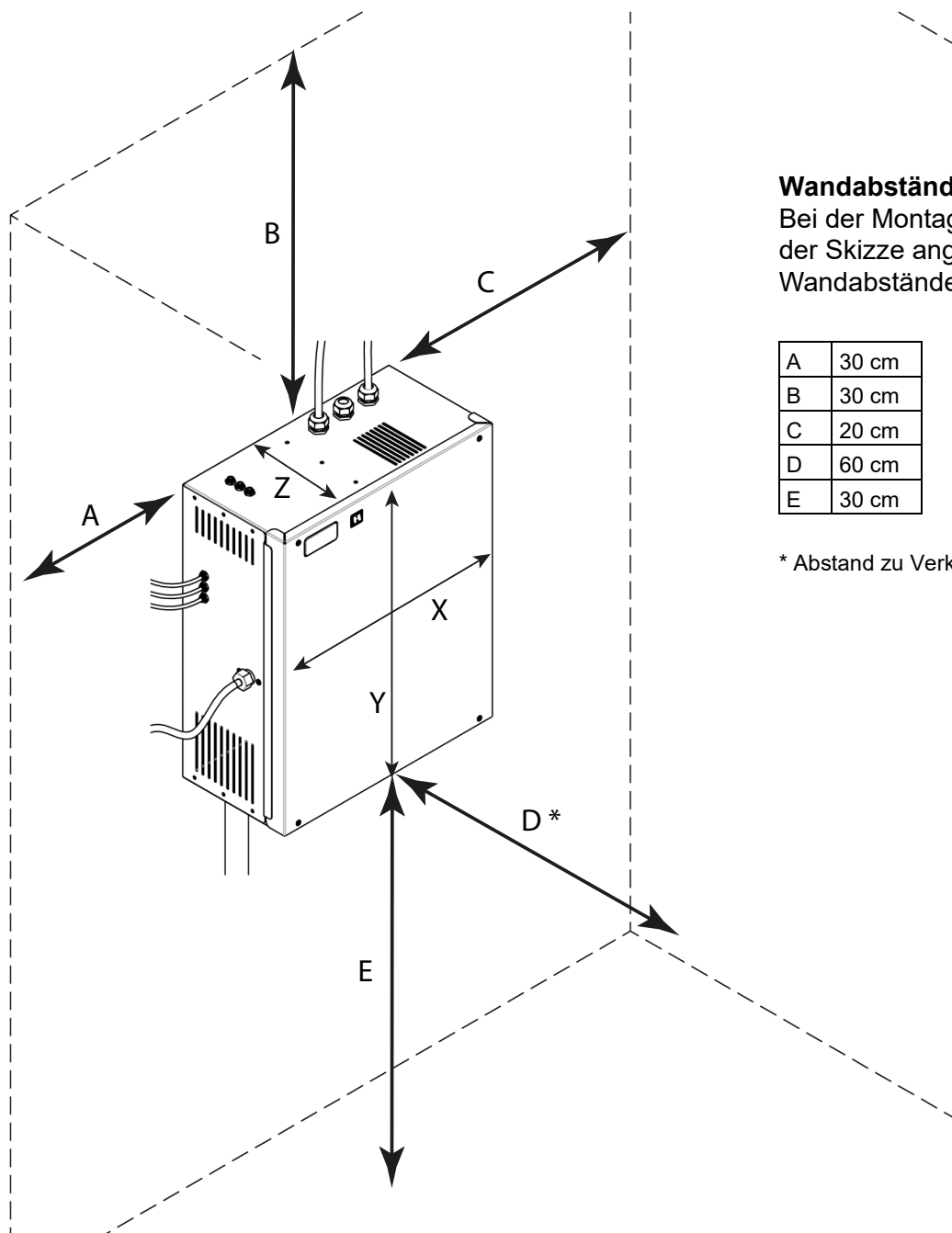
Das Lowpressure-Düssensystem ist IP20 geschützt. Achten Sie darauf, dass die Geräte am Montageort keinem Tropfwasser ausgesetzt sind.

6.2 Gerätemontage

HygroMatik LPS Geräte sind zur Wandmontage konzipiert. Die Gerätemontage sollte an einer stabilen Wand erfolgen.

HINWEIS

Die mitgelieferten Schrauben sind für die Montage an einer Betonwand konzipiert. Sollten Sie andere örtliche Begebenheiten auffinden, benutzen Sie entsprechend angepasstes Montagematerial.



Wandabstände

Bei der Montage sind die in der Skizze angegebenen Wandabstände einzuhalten:

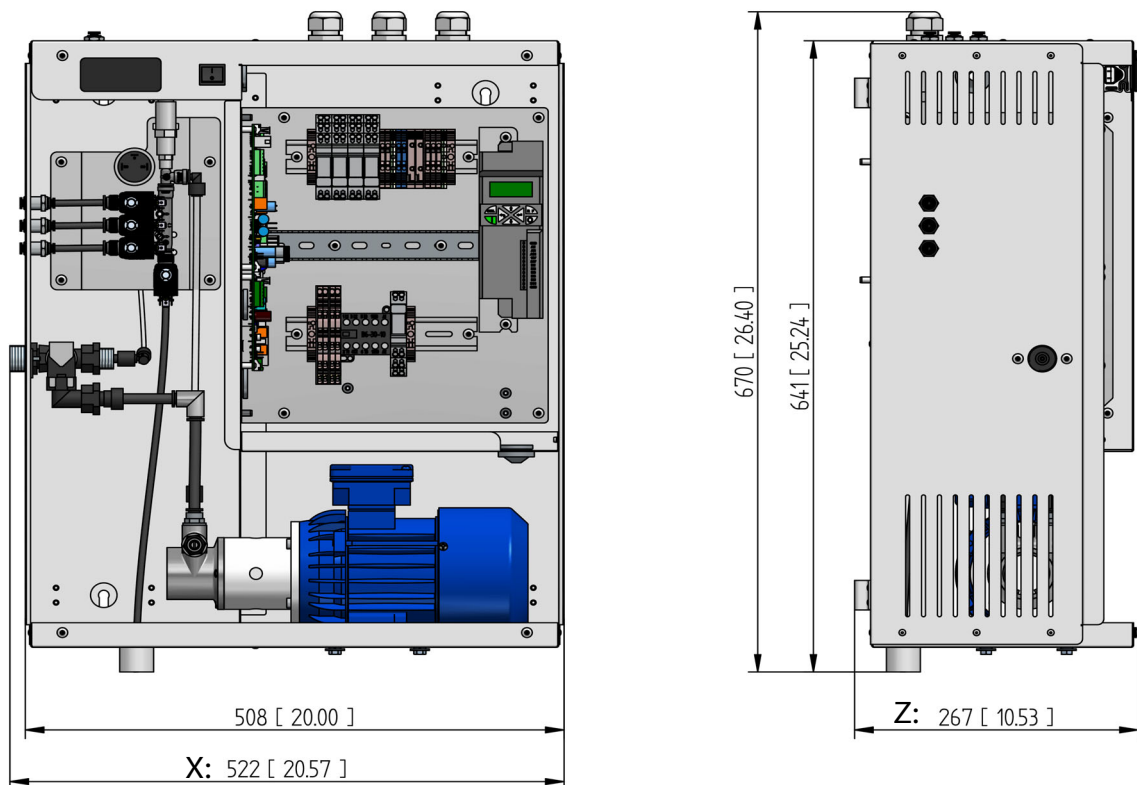
A	30 cm
B	30 cm
C	20 cm
D	60 cm
E	30 cm

* Abstand zu Verkehrswegen

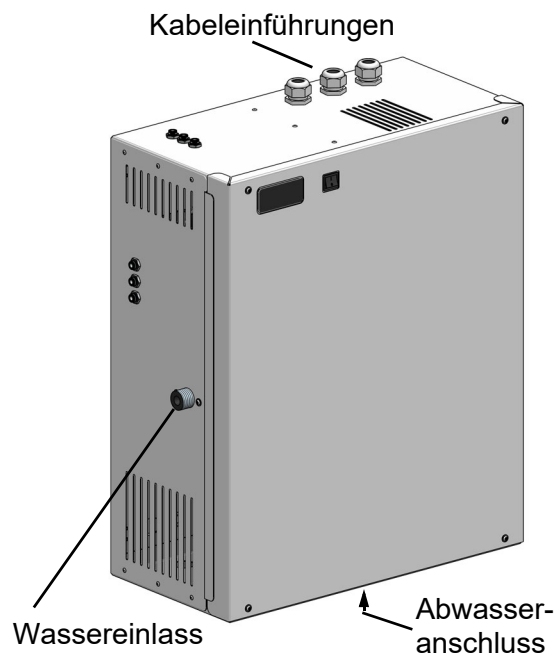
HINWEIS

Beachten Sie bei der Montageanordnung auch die Notwendigkeit der Verlegung sämtlicher Schläuche mit stetigem Gefälle. Zudem müssen die Schlauchleitungen zwischen Pumpenstation und VortexWand auf kürzest möglichem Weg mit der passenden Länge verlegt werden. Zu lange Schläuche dürfen nicht in Schlaufen oder Ringen gelegt werden, da ansonsten ein Leerlaufen gemäß VDI 6022 nicht gewährleistet werden kann.

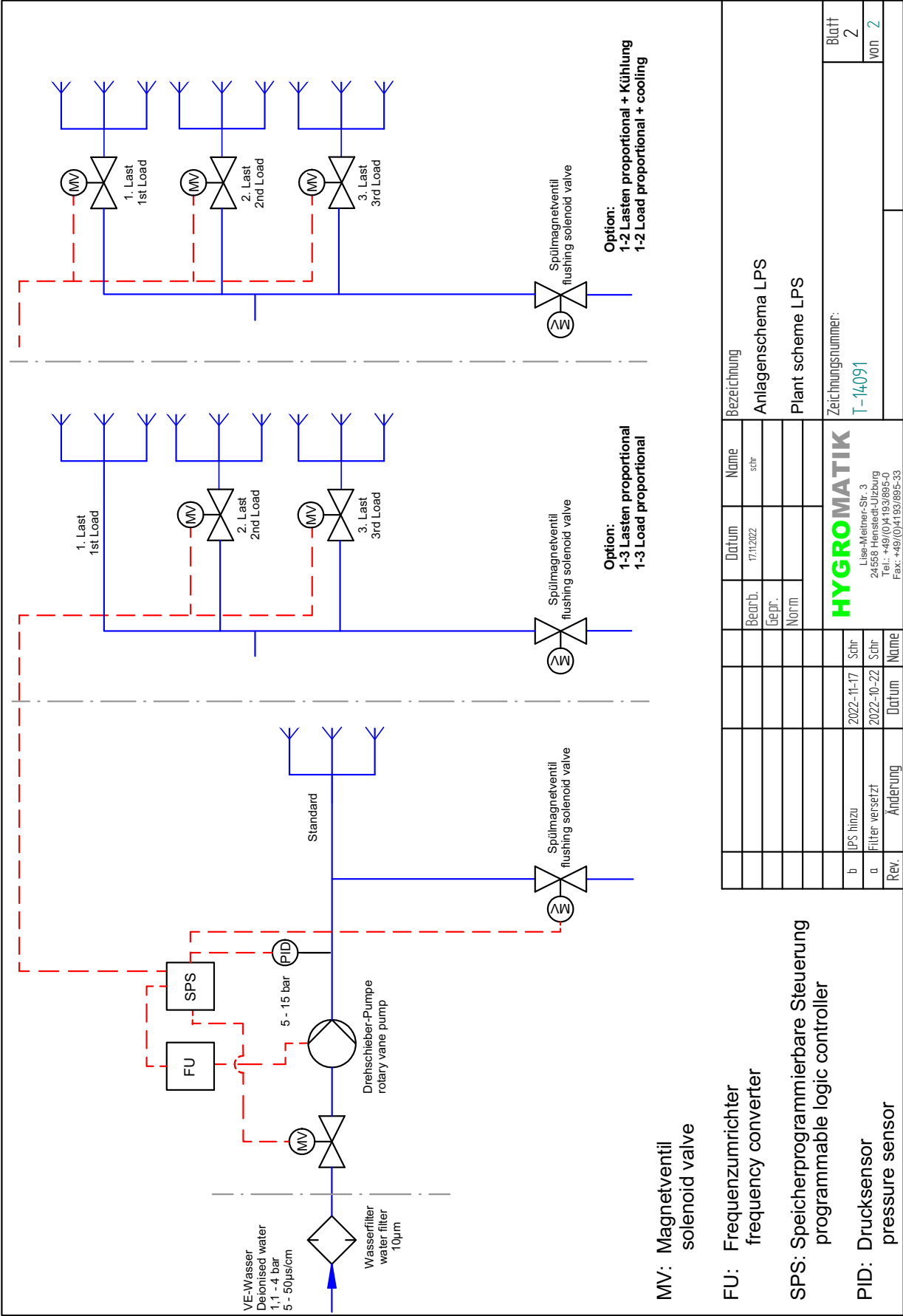
6.3 Geräteabmessungen



6.4 Geräteanschlüsse



6.5 Anlagenschema



7. Wasser- und Abwasseranschluss

⚠️ WARNUNG

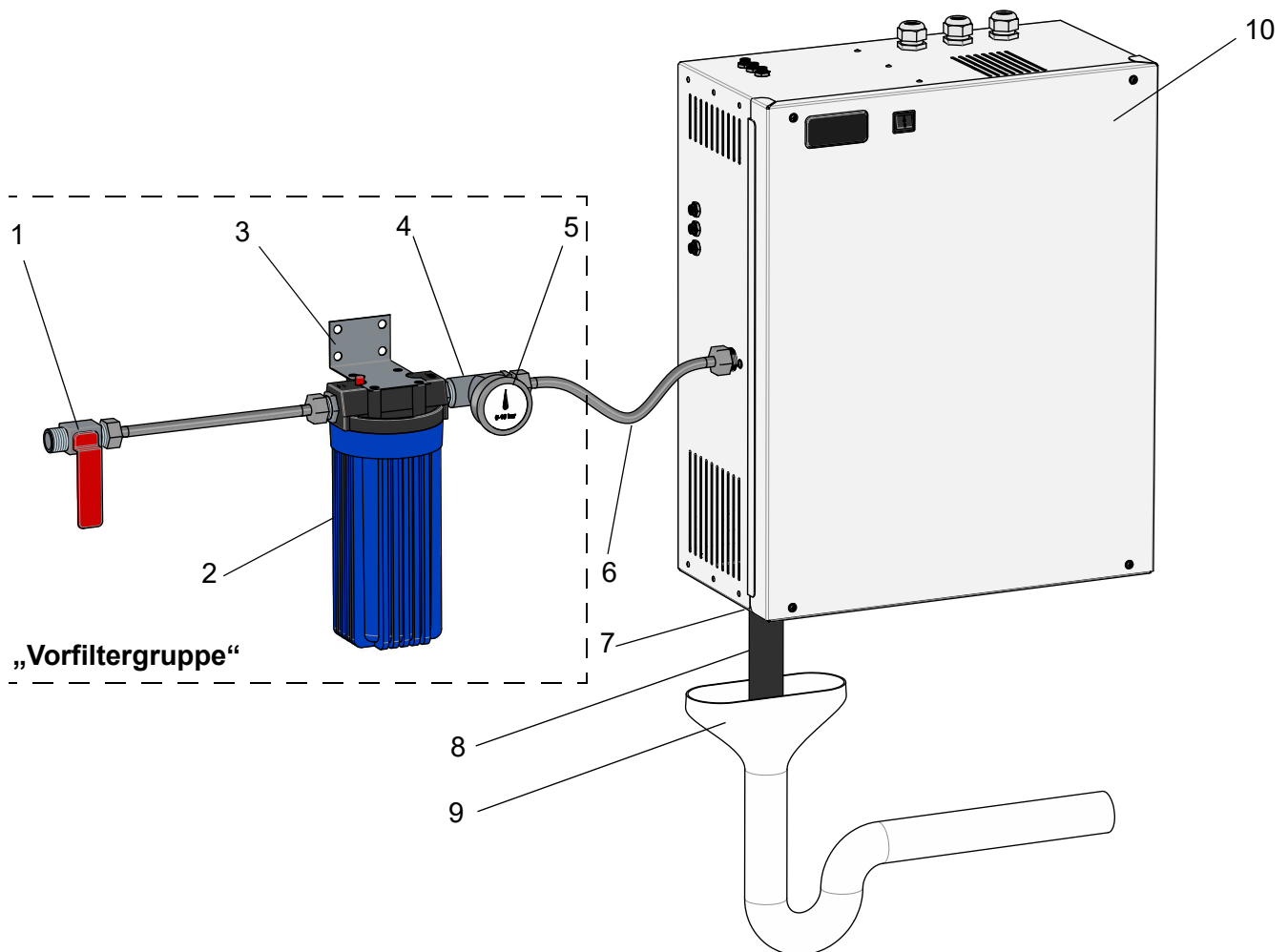
Stromschlaggefahr!

Gefährliche elektrische Hochspannung!
Vor dem Beginn der Installationsarbeiten sicherstellen, dass das Gerät noch nicht an die Netzversorgung angeschlossen ist.

Allgemeine Regeln

- Örtliche Vorschriften der Wasserwerke bzw. Versorgungsbetriebe beachten
- Alle Arbeiten nur vom Fachmann (Installateur oder Personal mit vergleichbarer Fachkenntnis) vornehmen lassen.
- Bei Einsatz von vollentsalztem Wasser empfehlen wir die Verwendung von Edelstahl- bzw. Kunststoffrohren.
- sämtliche Hygienevorschriften sind zu beachten (s. Abschnitt 6.2.1 „Qualität des Versorgungswassers“).

7.1 Schematische Ansicht



1	Wasserzulauf mit Absperrhahn	6	Wasserzulaufschlauch $\frac{3}{4}$ "
2	Wasserfilter (Ein- und Ausgangsseite $\frac{3}{4}$ " Außengewinde)	7	Gehäuseschlauchanschluss $1\frac{1}{4}$ " (in Abb. verdeckt)
3	Montagewinkel	8	Ablaufschlauch $1\frac{1}{4}$ " an Gehäuseschlauchanschluss, bauseitig
4	T-Stück aus Wasseranschlusset	9	Externer Ablauf, siphoniert (freier Auslauf erforderlich)
5	Manometer 0...10 bar	10	Pumpenstation

7.2 Wasserzulauf

Ausführung des Wasserzulaufs

Wasserfilter (2) in der Nähe der Pumpenstation (10) montieren:

- » Lochmuster des Montagewinkels (3) an geeigneter Stelle auf Wand übertragen.
- » Anschließend bohren, verdübeln und Montagewinkel mit dem dem Wasserfilter beigefügten Montage-material montieren.
- » T-Stück aus Wasseranschluss-Set auf Wasserfilterausgang aufschrauben und Manometer montieren.
- » Freien Ausgang des T-Stücks mit der Pumpenstation mittels des mitgelieferten Wasseranschluss-schlauchs verbinden.
- » An die Eingangsseite des Wasserfilters ($\frac{3}{4}$ " Außengewinde) die externe Versorgungswasserleitung anschließen.

7.2.1 Qualität des Versorgungswassers

Bitte beachten

Das Versorgungswasser für das Düsen-System muss der VDI 6022 entsprechen, d.h. aus mikrobiologischer Sicht Trinkwasserqualität aufweisen.

Ein abflammbarer Probenahmehahn ist so dicht wie möglich vor der Pumpenstation zu installieren.

Leitfähigkeit: 5...50 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Druck: 0,1...0,4 MPa (1...4 bar)

Volumenstrom: größer als max. Förderleistung des Düsensystems

Temperatur: 5...15 °C

PH-Wert: 7 +/-1

7.3 Wasserablauf

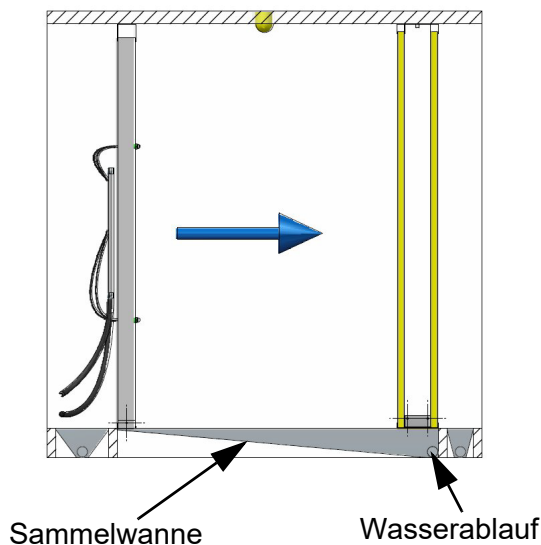
An der Gehäuseunterseite ist ein kurzes $1\frac{1}{4}$ " - Rohr als Schlauchanschluss herausgeführt. Dieser Wasserablauf wird genutzt, um:

- die Druckleitungen zum Sprühsystem nach Wegnahme des Freigabesignals zu leeren und zu entlasten
- bei einem Spülprozess das Spülwasser aus der Zuwasserleitung abzuführen
- evtl. auftretendes Leckagewasser aus der Pumpenstation abzuleiten.

Ausführung des Wasserablaufes

- » Wasserablaufschlauch $1\frac{1}{4}$ " (8) auf Schlauchanschluss an Gehäuseunterseite (7) aufstecken und fest-schellen.
- » Schlauch mit Gefälle zum Siphon (9) und verlegen. Siphon muss freien Auslauf haben.

7.3.1 Wasserablauf der Befeuchterkammer



Befeuchterkammer

- ☒ Ist die Befeuchterkammer mit einem Abfluss an tiefster Stelle versehen?

Der Wasserablauf muss an der tiefsten Stelle der Sammelwanne angebracht und mit einem Siphon versehen sein. Das Wasser muß hinter dem Siphon frei auslaufen können.

7.4 Überprüfung der Wasseranschlüsse

Wasserzulauf

- ☒ Wurde der mitgelieferte Wasserfilter in den Wasserzulauf zur Pumpenstation eingefügt?
- ☒ Liegt die Speisewasserqualität innerhalb des vorgeschriebenen Bereiches?
- ☒ Ist der Verbindungsschlauch zwischen Wasserfilter und Pumpenstation an beiden Enden wasserdicht angeschlossen?

Wasserablauf

- ☒ Wurde der Wasserablaufschauch siphoniert und mit Gefälle zum Abfluss verlegt?
- ☒ Ist ein freier Abfluss des Spülwassers gewährleistet?

8. Hygiene

8.1 Sicherstellung der Hygiene (VDI 6022)

Das Regelwerk schreibt vor, dass nur inerte Materialien zum Einsatz kommen und Biozide nur als letzte Möglichkeit angewendet werden sollen.

Als Aerosolabscheider wird ein Metallfilter mit Metallgestrick verwendet.

Die Abscheider können - sofern erforderlich - leicht gereinigt und wiederverwendet werden. Ein Biozid-Zusatz entfällt.

Alle Komponenten müssen gut zugänglich sein, um eine Reinigung nach VDI 6022 durchführen zu können.

8.2 Automatischer Spülzyklus

Gemäß VDI 6022 ist es erforderlich, bei fehlender Anforderung die Anlage alle 48 h zu spülen. HygroMatik hat dafür in der Steuerung einen automatischen Spülzyklus vorgesehen, der dafür sorgt, dass die Anlage alle 24 h selbsttätig eine Spülung durchführt, um Bakterienbildung in stehendem Wasser zu vermeiden. Dadurch kann es bei laufender RLT-Anlage ohne Feuchtanforderung zu kurzzeitiger Feuchterhöhung in der RLT-Anlage kommen.

Der regelgerechte Betrieb der RLT-Anlage ist sicherzustellen, damit eine Abtrocknung nach erfolgter Spülung gewährleistet ist.

8.3 Luftzuführung für das Zerstäubersystem

Bitte beachten

Die Luftanströmung des Zerstäubersystems muss laminar sein. Erfolgt diese durch einen Ventilator vor dem Zerstäubersystem, muss der Abstand mindestens 1,0 m betragen. Anderenfalls sind Maßnahmen zu treffen, welche die laminare Anströmung sicherstellen.

Luftreinheit

Vor dem Düsen-System ist ein Vorfilter nach ISO ePM1 50% (Klasse F7) vorzusehen.

Luftgeschwindigkeit

0,9...2,8 m/s (Idealbedingungen)

Liegt die Luftgeschwindigkeit außerhalb dieses Bereiches, nehmen Sie bitte Rücksprache mit HygroMatik auf.

Druckverlust

Ca. 80 Pa (bei einer Luftgeschwindigkeit von 2,0 m/s bei Verwendung einer Vortex-Modulwand und zweier trockener Aerosolabscheider).

9. Elektroanschluss

⚠️ WARNUNG

Stromschlaggefahr!

Gefährliche elektrische Spannung!

Sämtliche die elektrische Installation betreffenden Arbeiten dürfen nur durch ausgewiesenes Fachpersonal (Elektriker oder Fachkraft mit gleichwertiger Ausbildung) durchgeführt werden.

Bitte beachten

Die Überwachung der Qualifikation des Fachpersonals liegt in der Verantwortung des Kunden.

Der Anschluss des Düsensystems an das Stromnetz darf erst nach Fertigstellung sämtlicher Installationsarbeiten erfolgen.

Allgemeine Installationsregeln

- Beachten Sie alle lokalen Vorschriften, die die Ausführung von elektrischen Installationen betreffen
- Elektroanschlusskabel fachgerecht verlegen
- Die elektrischen Anschlüsse entsprechend den Schaltplänen herstellen
- Die Anlage ist fest an das Versorgungsnetz anzuschließen. Dabei sind die Vorsicherungen gemäß den Angaben bei den technischen Daten auszuführen
- Stellen Sie sicher, dass alle Klemmen fest angezogen sind.

HINWEIS

Mögliche Bauteilezerstörung durch elektrostatische Entladung!

Zum Schutz der empfindlichen elektronischen Bauteile müssen vor den Installationsarbeiten Maßnahmen (z.B. ESD-Schutz) gegen Beschädigung durch elektrostatische Entladung getroffen werden.

9.1 Vorgehen bei der Installation

⚠️ WARNUNG

Stromschlaggefahr durch Remanenzspannung!

Der Frequenzumrichter kann an seinen Anschlussklemmen auch nach dem Abschalten noch für eine gewisse Zeit gefährliche Spannungen aufweisen.

Vor dem Berühren der Anschlüsse ist eine Wartezeit von **mindestens 180 s** einzuhalten.

Es ist ein 2. Schutzleiter an die 2. PE-Klemme anzuschließen, da Ableitströme > 35 mA während des Betriebs auftreten. Verwenden Sie:

- 2,5 mm² Leitung bei geschützter Verlegung
- 4 mm² Leitung bei freier Verlegung

Bitte beachten

Soll ein Fehlerstrom-Schutzschalter der Anlage vorgeschaltet werden, ist ein allstromsensitiver Schutzschalter zu wählen.

9.2 Anschlussdaten

Spannungsversorgung:

1/N/PE_AC_230V, 50 Hz

Pumpenstation	Nennleistung [kVA]	Nennstrom [A]	Absicherung [A]
LPS 45	0,15	1,9	1 x 16
LPS 72	0,16	2,1	1 x 16
LPS 110	0,18	2,7	1 x 16

Bitte beachten

Bitte beachten Sie bei der Dimensionierung der Anschlussleitungen, dass die Netzimpedanz niederohmig sein muss! Im Kurzschlussfall muss der Leitungsschutzschalter innerhalb von 0,4 s automatisch abschalten. Der magnetische Kurzschlussauslöser des Leitungsschutzschalters (Typ B) spricht unverzüglich an, wenn der fließende Kurzschlussstrom mehr als das 5-fache des Nennstromes beträgt.

9.3 Sicherheitskette

Zwischen den Klemmen 1 und 2 des Klemmenblocks X1 liegt die sog. Sicherheitskette. In die Sicherheitskette können Sicherheitseinrichtungen eingedrahtet werden. Bei offener Sicherheitskette geht das Düsensystem nicht in den Betrieb bzw. der Betrieb wird unterbrochen.

Es ist Stand der Technik, einen Max-Hygrostat in die Sicherheitskette einzubinden. Der Max-Hygrostat dient als Sicherheitselement bei einer Fehlfunktion des Feuchtefühlers und schützt gegen Überfeuchtung. Weitere Verriegelungskontakte wie z.B. Windfahnenrelais, Kanaldruckwächter, Lüfterverriegelung etc. sind in der Sicherheitskette zwischen den Klemmen 1 und 2 von X1 seriell zu verschalten.

Bitte beachten

Die Kontakte, die auf die Klemmen 1 und 2 von X1 gelegt werden, müssen potentialfrei und zum Schalten von 230 VAC geeignet sein.

⚠ WARNUNG

Nach Inbetriebnahme des Düsensystems liegen standardmäßig 230 VAC an der Klemme 1 von ST1.1 der Erweiterungsplatine an (verbunden mit Klemme 1 des Klemmenblocks X1).

HINWEIS

Bei Ausfall der Lüftungsanlage oder bei zu geringem Zuluft-Volumenstrom (kleiner 0,9 m/s), muss die bauseitige Überwachung des Düsensystem über die Sicherheitskette abschalten. Andernfalls kann unerwünschter Kondensatanfall hinter den Aerosolabscheidern entstehen.

9.4 Überprüfung der Elektroinstallation

Prüfung der Elektro-Montage gemäß den kundenseitigen Anforderungen und den Vorschriften des öffentlichen Stromversorgungsunternehmens durch Elektrofachkräfte durchführen:

- ☒ Stimmt die Netzspannung mit der auf dem Typenschild/Lieferschein angegebenen Spannung überein?
- ☒ Wurden alle elektrischen Anschlüsse entsprechend den Anschlussplänen durchgeführt?
- ☒ Sind alle elektrischen Kabelschraubverbindungen sowie die Steckverbindungen korrekt angezogen bzw. ausgeführt?
- ☒ Sind die Abschaltbedingungen zum Schutz im Fehlerfall eingehalten?
- ☒ Wurde das System geerdet?

Anschließend kann das System eingeschaltet werden.

10. Inbetriebnahme

Die nachstehende Beschreibung stellt eine Kurzanweisung für die Inbetriebnahme des Düsensystems dar.

In dieser Form gilt sie in erster Linie für eine **Wiederinbetriebnahme nach Stilllegung der Anlage**. Für die **Erstinbetriebnahme** durch das ausführende Installationsunternehmen steht mit dem Dokument „Montage- und Inbetriebnahmeanweisung für adiabate HygroMatik Befeuchtungssysteme“ eine deutlich detailliertere Anleitung zur Verfügung.

⚠️ WARNUNG

Gefahr durch fehlerhafte Installation!

Das Düsensystem darf nur von HygroMatik-Mitarbeitern oder autorisiertem Personal in Betrieb genommen werden.

⚠️ WARNUNG

Stromschlaggefahr!

Gefährliche elektrische Spannung!
Sicherheitsvorschriften über das Arbeiten an spannungsführenden Teilen beachten.

Inbetriebnahmeschritte

Vor der **Erstinbetriebnahme** sind bauseits die erforderlichen Vorbereitungen zu treffen. Bitte bestätigen Sie durch Vorlage des Bereitschaftsmeldungsformulars am Ende dieses Kapitels per Fax oder e-mail, dass die angeführten Voraussetzungen erfüllt sind.

Schritt 1: Kabelverbindungen und Schlauchverbindungen prüfen

- » Alle Kabelschraubverbindungen auf festen Sitz prüfen.
- » Schlauchverbindungen auf feste Verschellung bzw. sicheren Anschluss überprüfen.

Schritt 2: Einschalten des Düsensystems

- » Hauptsicherung einschalten.
- » Absperrhahn des Wasserzulaufs öffnen.
- » Gerät mittels Steuerschalter (Pos.I) einschalten.
- » Sicherheitskette schließen.

Schritt 3: Das Gerät führt einen Selbsttest durch und startet anschliessend den Normalbetrieb

- Während des Selbsttests blinkt das Icon mit dem Ein/Aus-Button  für einige Sekunden
- Die Software-Version der Steuerung wird kurzzeitig angezeigt
- Im Anschluß beginnt der normale Gerätebetrieb. Solange jedoch keine Anforderung vorliegt, erfolgt keine Befeuchtung bzw. Abluftkühlung.

Schritt 4: Anforderung auslösen

- » Regelung auf 1-stufigen Betrieb (permanente Feuchteanforderung) stellen.
- » Die Flügelzellenpumpe nimmt den Betrieb auf und leitet das Wasser mit einem Druck von bis zu 15 bar an die Düsen.
- » An den Düsen wird das Wasser zerstäubt.

Schritt 5: Dichtigkeit und Sprühbild überprüfen

- » Das Düsensystem ca. 30 min bei laufendem Klimakanal-Ventilator zum Feuchtigkeitsabtransport in Betrieb halten.
- » Bei Undichtigkeiten das Düsensystem abschalten.

Schritt 6: Undichtigkeiten beseitigen und ggf. ein unzureichendes Sprühbild korrigieren

- » Dichtigkeit der Verschlauchung und des Verteilerrohranschlusses überprüfen und ggf. nacharbeiten.
- » Bei tropfenden Düsen Vorhandensein und Sitz der O-Ringe an den Düsen überprüfen.
- » Bei unzureichendem Sprühbild Düsen im Ultraschallbad reinigen, wie im Wartungskapitel beschrieben.
- » Maßnahmen wiederholen, bis keine Beanstandungen mehr vorliegen.

Schritt 7: Alle elektrischen Funktionen müssen sich ausführen lassen

- » Die Menüs aufrufen und die Steuerungsfunktionen des Systems verifizieren.

Die Inbetriebnahme ist nun abgeschlossen.

Nummer: 751 F 58 03	Seite: 1 / 1	
Verantw. Fachbereich: Technik	Fachlich geprüft: Mar	
Erstellt am: 12.05.2016	Freigegeben: 12.05.2016 - KI	

Bereitschaftsmeldung für Inbetriebnahme eines LPS-Systems

Firma	Service/Hotline
Adresse	Lise-Meitner-Str. 3 24558 Henstedt-Ulzburg
Ansprechpartner	Tel. : +49(0)4193/895 -293
Telefon	Fax : -39
	E-mail : hotline@hygromatik.de
	Web : www.hygromatik.de

Anlage: LPS-

Auftragsnummer: AB

Anlagebezeichnung / Ort:

Sehr geehrte Damen und Herren,

Zur Inbetriebnahme müssen folgende sanitären / elektrischen Anschlüsse angeschlossen und in Funktion sein:

- ☐ Bauseitige Spannungsversorgung (230V, 50 Hz)
- ☐ Wasserversorgung (Umkehrosmosewasser) mit Leitungsdruck von 1 – 4 bar
- ☐ Regelsignal 0-10 V sowie Freigabe
- ☐ Abwasseranschluss DN40
- ☐ Montageschienen sind gemäß Anleitung installiert.
- ☐ Vortexmodulwand inkl. Sprühdüssensystem montiert und in die Montageschienen eingesetzt
- ☐ Aerosolabscheider sind in die Montageschienen eingesetzt und fachgerecht abgedichtet
- ☐ Ventilator, Heizregister und Regelung für einen Testlauf der Gesamtanlage bereit
- ☐ Schlauchdurchführung LPS (Lieferumfang Vortexmodulwand) montiert

Wir benötigen für eine Inbetriebnahme des Systems ca. 4 Stunden pro Anlage. Während dieser Zeit muss die Anlage auch zwischendurch abgestellt sowie Regelsignale manuell eingestellt werden können. Die Anwesenheit des bauseitigen Regelungstechnikers ist daher zwingend erforderlich.

Bitte senden Sie uns diese Bereitschaftsmeldung möglichst **10 Arbeitstage** vor dem gewünschten Termin zu.

Mit freundlichen Grüßen
Ihr HygroMatik Serviceteam

Wir bestätigen, dass die oben angeführten Anschlüsse vollständig bereit sind.

Gewünschter Termin für die Inbetriebsetzung: _____

Wenn aus bauseitigen Gründen die Inbetriebnahme vor Ort nicht durchgeführt werden kann, wie z.B. fehlende Wasser-, oder Spannungsversorgung, werden die entstandenen Wegkosten und der Zeitaufwand in Rechnung gestellt.

Datum: _____ Firma/Unterschrift: _____

11. Beschreibung der Steuerung

11.1 Allgemeine Beschreibung

Die Steuerung ist in das Anlagengehäuse integriert und wird über ein Bedienfeld mit Display an der Gerätefrontseite bedient.



Als einziges weiteres Bedienelement ist an der Gerätefrontseite ein Steuerschalter vorhanden, dessen Positionen wie folgt belegt sind:

Pos. „0“: Das Gerät ist ausgeschaltet

Pos. „I“: Das Gerät ist eingeschaltet und die Steuerung ist aktiv

Über das Verändern von Parametern kann der Bediener/Betreiber die Steuerung an die Beschaffenheit der Anlage und die Besonderheiten der Verwendung anpassen.

Die Gerätebedienung ist im Kap. 11 beschrieben.

11.2 Aufbau der Steuerung

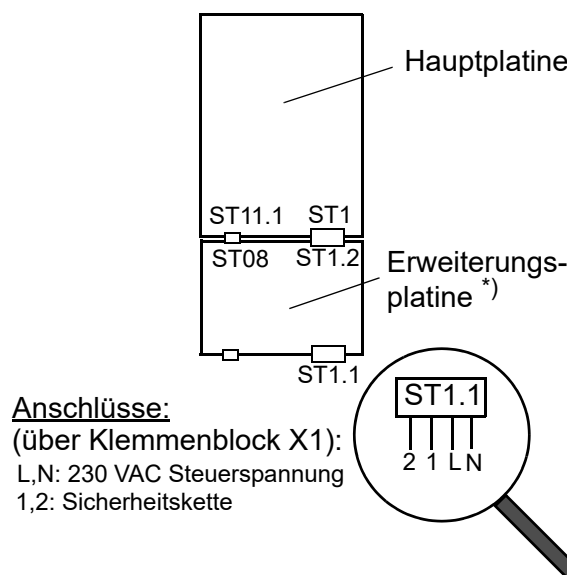
Die Steuerung besteht aus dem Display, der Hauptplatine und einer an der Hauptplatine angesteckten Erweiterungsplatine. Mit zusätzlichen optionalen Relais in Hutschienen-Bauform kann die Hauptplatine für zusätzliche Funktionen erweitert werden.

Die Hutschienen-Relais werden über Kabel mit Stecker angeschlossen. Es sind bis zu 2 zusätzliche Relais-Baugruppen möglich mit jeweils 2 Relais.

Die externe Beschaltung für die Steuerspannung und die Sicherheitskette (aufgelegt auf

Klemmenblock X1) wird der Steuerelektronik am Stecker ST1.1 der Erweiterungsplatine zugeführt und von dort zur Hauptplatine durchgeschleift. Die Absicherung der Steuerspannung mit 2 x 2,5 A flink (F1, F2) erfolgt auf der Hauptplatine.

Die Kleinspannung für die Erweiterungsplatine wird von der Hauptplatine über die Steckerkombination ST11.1/ST08 an die Erweiterungsplatine weitergereicht. Über diese Verbindung erfolgt auch der bidirektionale serielle Datenaustausch zwischen den Logikbausteinen auf den beiden Platinen.



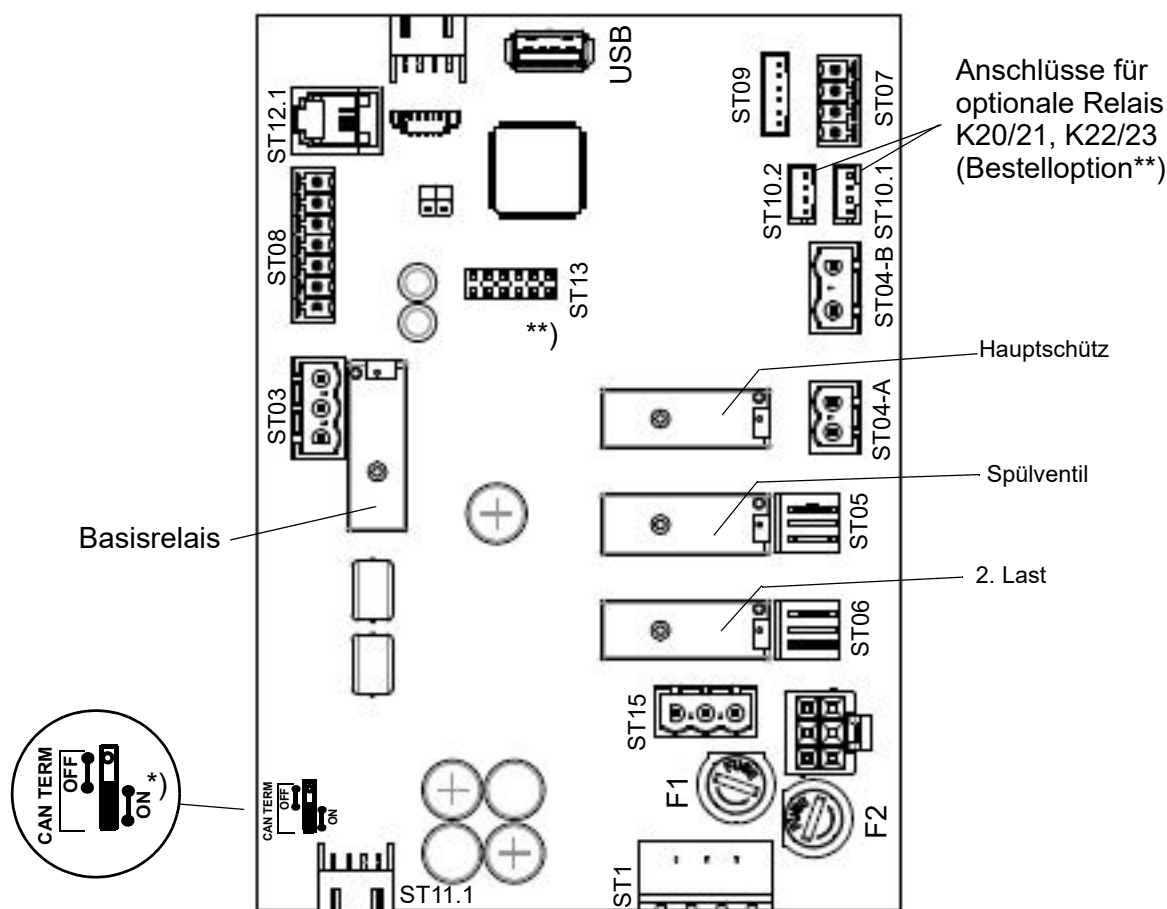
*) Die Erweiterungsplatine wird aus internen Gründen an anderer Stelle dieser Betriebsanleitung auch mit dem Begriff „Zylindererweiterung“ in Verbindung gebracht.

11.3 Hauptplatine

Die Hauptplatine ist „das Herz“ der Steuerung. Bei den HPS und LPS Geräten setzt sich die Hauptplatine immer aus zwei Platinen zusammen (Hauptplatine 1 und Erweiterungsplatine).

Sämtliche Logikfunktionen und Regelvorgänge für das Düsensystem werden hier erbracht. Zur Ansteuerung des Hauptschützes, des Spülventils und des Magnetventils

für die 2. Last sind drei Relais direkt auf der Hauptplatine angeordnet. Ein viertes Relais, das „Basisrelais“, kann für Signalisierungs- und Schaltaufgaben programmiert werden. Für zusätzliche Funktionen sind die optionalen Relais an den Steckern ST10.1 und ST10.2 verwendbar.



*) Dieser Jumper muss immer auf „ON“ stehen

**) Bei Kombinationsanlagen ist K20 ab Werk verbaut für das Schalten der Abluftkühlung

Relaiszuweisung ab Werk:

Sofern ab Werk keine verbauten Optionen vorliegen, ist dem Basisrelais (Anschluss ST03) die Belegung „Sammelstörung“ zugewiesen. Allen anderen Relais-Kontakte weisen die Belegung „Nicht verwendet“ auf.

11.3.1 Anschlüsse der Hauptplatine 1

Kundenseitige Schnittstellen

Eingänge

ST08:

- 05: Steuersignaleingang 0...10 VDC
- 06: Steuersignaleingang 0...20 mA
- 07: Steuersignaleingang 0...140 Ω
- 08: Digitaleingang „Start Kühlen“ (12 VDC)

Ausgänge

ST03:

- Potentialfreie Öffner/Schliesser-Kontakte (NC/NO) des Basisrelais'. Das Basisrelais ist in der Werkseinstellung belegt mit „Sammelstörung“. Es kann für andere Melde- oder Schaltfunktionen durch entsprechende Parameterveränderung umprogrammiert werden

ST10.1/ST10.2:

- Anschlüsse für jeweils ein optional bestellbares Relaispaar K20/K21 (ST10.1) bzw. K22/K23 (ST10.2) jeweils in Hutschienen-Ausführung mit Kabelbaum, i.d.R. frei belegbar. Wird eine Kombinationsanlage bestellt, gehören K20 und K21 zum Lieferumfang. K20 wird in der Betriebsart „Abluftkühlung“ für die Steuerung des „Kühlen“-Ventils verwendet. K21 ist frei belegbar.

ST07:

- Steuerausgang für FU-Anschluss (0...10 VDC)

ST08:

- 03: +20 VDC Versorgungsspannung (max. 20 mA)

USB:

Anschluss für USB-Stick zur Verwendung als Datenlogger und für Parameter- oder Software-Updates

Systemseitige Schnittstellen

ST1:

- Aufnahme von L1, N und der Sicherheitskette (1,2), durchgeschleift via ST1.2 der Erweiterungsplatine

ST11.1:

- +12 V, GND, CAN-Bus

Eingänge

ST09:

- (0-I): Steckerüberwachung (12 VDC)
- (14): Temperatur 50 °C (5 VDC)
- (16): Temperatur Pumpe (5 VDC)

ST04-B:

- Druckschalter Wassereingang (230 VAC)

Ausgänge

ST04-A:

- 9/N: Hauptschutz (230 VAC)

ST05:

- 10/N: Spülventil (230 VAC)

ST06:

- 11/N: 2. Last (230 VAC)

ST10.1:

- 20/C: Abluftkühlung via K20 (nur bei Kombinationsanlagen)

Bidirektional

ST12.1:

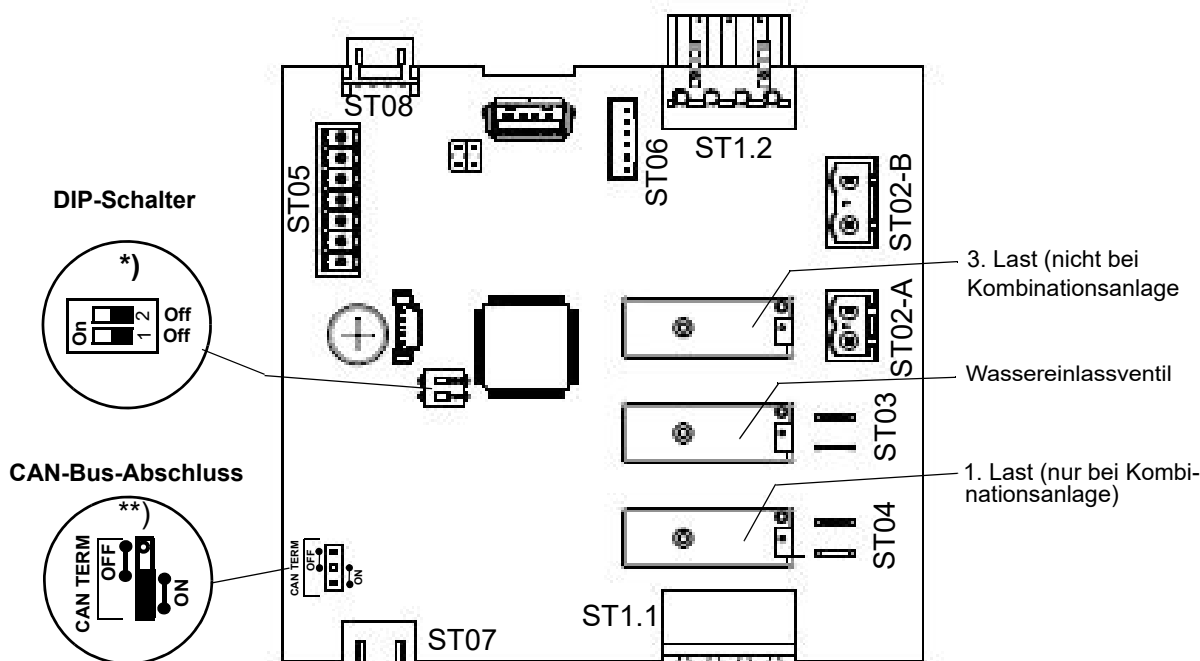
- Serielle Schnittstelle für Display - Anschluss

ST 13:

- Sockel für Adapterplatine mit RS485-Schnittstelle

11.4 Erweiterungsplatine

Die Erweiterungsplatine stellt neben weiteren Eingängen zusätzliche Relais für das Schalten des Wassereingangsventil und der 3. Last zur Verfügung (die 1. Last ist bei Aufnahme des Befeuchterbetriebs automatisch gewählt, die 2. Last wird auf der Hauptplatine geschaltet). Bei Kombinationsanlagen müssen nur 2 Lasten geschaltet werden. Die Relaiskontakte an „ST04“ werden in diesem Fall zum Schalten des Befeuchterbetriebs - in der 1. Last - verwendet.



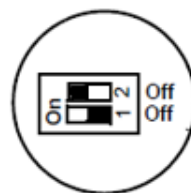
*) Die DIP-Schalter dienen der CAN-Bus-Adresseinstellung. Sie werden werkseitig entsprechend der Gerätekonfiguration eingestellt. Bei Austausch einer Platine ist die alte Einstellung zu übernehmen.

**) Damit der Abschlusswiderstand wirksam ist, muss der Jumper für den CAN-Bus-Abschluss beim Erweiterungsboard ebenfalls auf „ON“ stehen.

11.4.1 Austausch / Anschluss Erweiterungsplatine

Sollte ein Austausch / Anschluss der Erweiterungsplatine notwendig sein, stellen Sie die DIP-Schalter vorher auf:

DIP Schalter 1-OFF und 2-ON



11.4.2 Anschlüsse der Erweiterungsplatine

Kundenseitige Schnittstellen

Eingänge

ST05:

- 06: HD-Drucksensor (0...20 mA)
- 08: Digitaleingang zur Umschaltung „Befeuchten/Kühlen“ bei Kombinationsanlage (12 VDC)

Systemseitige Schnittstellen

ST1.1:

- 4-polige Schraub-/Steckverbindung für den Anschluss von L1 und N und der Sicherheitskette

ST1.2:

- Durchschleifung von ST1.1 zur Weitergabe an ST1 der Hauptplatine

ST07:

- +12 V, GND, CAN-Bus

ST08:

- Durchschleifung von ST07

Eingänge

ST02-B

- Temperatur Motor (230 VAC)

ST06:

- 0-I: Steckerüberwachung (12 VDC)
- 14: Fehler FU (5 VDC)

Ausgänge

ST02-A:

- 9/N: 3. Last (230 VAC), nicht bei Kombinationsanlagen

ST03:

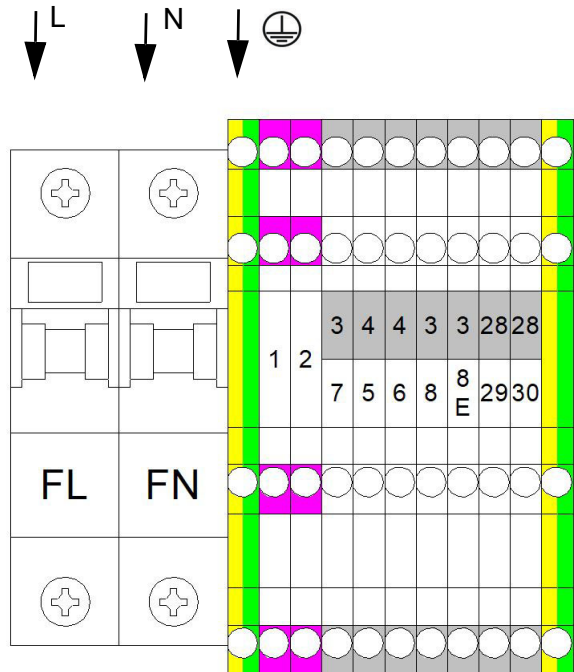
- 10/N: Wassereinlass-Ventil (230 VAC)

ST04:

- 11/N: 1. Last (230 VAC) bei Kombinationsanlagen

11.5 Anschlussklemmen-Block

Ausführungsbedingt können die angeführten Anschlüsse auch auf den zentralen Klemmenblock X1 geführt werden.



- Spannungsversorgung 230V/50Hz an X1:FL und X2:FN
- Potentialfreier Kontakt für Freigabe an X1:1 und X1:2
- Bis zu 4 frei programmierbare Relais K20-23
- 1-Stufig X1:3/5
- 0-10V X1:4/5
- 0-20mA X1:4/6
- 0-140 Ohm X1:4/7
- Bei Verwendung aktiver Fühler dient X1:3 als Spannungsversorgung 20VDC (max. 30mA)
- Umschalten zwischen Befeuchten und Kühlen X1:3/8E
- Start Kühlen X1:3/8
- Basisrelais (frei programmierbar) X1: 28(Bockpol)/ 29(Öffner)/ 30(Schließer)

11.6 Elektrischer Anschluss

⚠️ WARNUNG

Stromschlaggefahr!

Gefährliche elektrische Spannung!

Sämtliche die elektrische Installation betreffenden Arbeiten dürfen nur durch ausgewiesenes Fachpersonal (Elektriker oder Fachkraft mit gleichwertiger Ausbildung) durchgeführt werden.

Bitte beachten

Die Überwachung der Qualifikation des Fachpersonals liegt in der Verantwortung des Kunden bzw. Betreibers.

HINWEIS

Mögliche Bauteilezerstörung durch elektrostatische Entladung!

Zum Schutz der empfindlichen elektronischen Bauteile müssen vor den Installationsarbeiten Maßnahmen gegen Beschädigung durch elektrostatische Entladung getroffen werden.

11.6.1 Anschluss der Steuerspannung

Die Steuerspannung von 230 VAC wird am Klemmenblock X1 aufgelegt und von dort zur Erweiterungsplatine (Stecker ST1.1) geleitet. Ausführungsbedingt sind die betreffenden Anschlüsse mit „FL“ und „FN“ bezeichnet, wenn eine zusätzliche Absicherung erfolgt.

11.6.2 Anschluss der Sicherheitskette

Zwischen den Anschlüssen 1 und 2 von Klemmenblock X1 (weitergeleitet an ST1.1 der Erweiterungsplatine) liegt die sog. Sicherheitskette. In die Sicherheitskette können Sicherheitseinrichtungen eingedrahtet werden. Bei offener Sicherheitskette geht das Düsensystem nicht in den Betrieb bzw. der Betrieb wird unterbrochen.

Es ist aktueller Stand in der Klima-Technik, einen Max.-Hygrostaten in die Sicherheitskette einzubinden. Der Max.-Hygrostat dient als Sicherheitselement bei einer Fehlfunktion des Feuchtefühlers und schützt gegen Überfeuchtung.

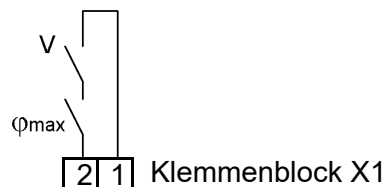
⚠️ WARNUNG

Stromschlaggefahr!

Gefährliche elektrische Spannung!

Nach Inbetriebnahme des Geräts liegt bei Standardverdrahtung an der Klemme 1 von Stecker ST1.1 (Erweiterungsplatine) eine Spannung von 230 VAC an.

Sicherheitseinrichtung



**Klemmenbeschaltung 1/2 an Klemmenblock X1
für den Anschluss der Sicherheitskette**

Bitte beachten

Bei Werksauslieferung ist die Sicherheitskette nicht geschlossen!

Bitte beachten

Die Kontakte, die an die Anschlüsse 1 und 2 von Klemmenblock X1 gelegt werden, müssen potentialfrei und zum Schalten von 230 VAC geeignet sein.

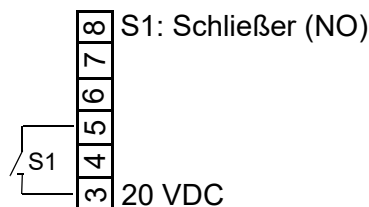
11.6.3 Klemmenbeschaltungen für die verschiedenen Betriebsarten

Die Standardbetriebsart des Düsensystems ist die „Zuluftbefeuchtung“. Optional kann aber auch ein „Kombinationsanlage“ bestellt werden, die beide Betriebsarten umschaltbar unterstützt (die Betriebsarten wurden ausführlich im Abschnitt 4.4 beschrieben). Jede dieser Betriebsarten erfordert eine eigene Klemmenbeschaltung. Diese Beschaltungen sind nachstehend ausgeführt. Die (bauseits zur Verfügung zu stellenden) Schaltkontakte müssen nur kleinspannungsgerecht sein. Ausführungsbedingt können die angeführten Anschlüsse auch auf den zentralen Klemmenblock X1 geführt werden.

11.6.3.1 Klemmenbeschaltung für Zuluftbefeuchtung (Standardauslieferung)

Einstufiger Betrieb

Klemmleiste an ST08



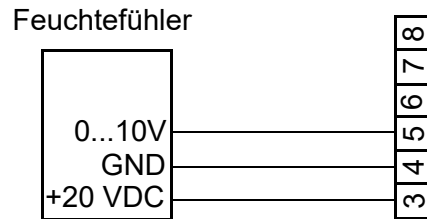
Klemmenbeschaltung 3/5 an der Hauptplatine (Klemmleiste an ST08) für einstufigen Betrieb

Betrieb mit aktivem Feuchtefühler oder externem Regler

Bei Ansteuerung des Düsensystems über einen aktiven Feuchtefühler oder durch einen externen Regler (z.B. eine SPS) können physikalische Steuersignale im Wertebereich 0...10 V, 0...20 mA oder 0...140 Ω verarbeitet werden. Für jede dieser Signalarten steht auf der Hauptplatine eine eigene Anschlussklemme zur Verfügung. Bezugspotential ist jeweils die Klemme 4, „GND“.

Anschlussvarianten (beispielhaft):

Klemmleiste an ST08



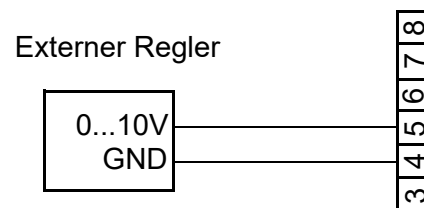
Klemmenbeschaltung 3/4/5 auf der Hauptplatine (Klemmleiste an ST08) für den Anschluss eines Feuchtefühlers 0...10 V

Bei Verwendung eines Steuersignals 0...10 V wird dieses auf die Klemmen 4 (GND) und 5 (Signal) aufgelegt, ein ohmsches Signal auf 4 und 7. Ein Feuchtefühler mit Stromausgang 0...20 mA wird an 4 (GND) und 6 angeschlossen.

Bitte beachten

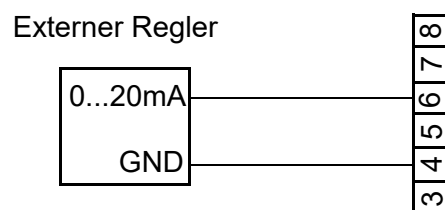
Aktive Feuchtefühler benötigen eine externe Versorgungsspannung. An Klemme 3 stehen dafür +20 VDC zur Verfügung.

Klemmleiste an ST08



Klemmenbeschaltung 4/5 an der Hauptplatine (Klemmleiste an ST08) für den Anschluss eines externen Steuersignals 0...10V

Klemmleiste an ST08

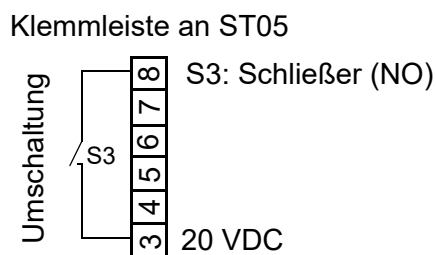


Klemmenbeschaltung 4/6 an der Hauptplatine (Klemmleiste an ST08) für den Anschluss eines externen Steuersignals 0...20mA

11.6.3.2 Klemmenbeschaltung einer Kombinationsanlage (Bestelloption)

Die Kombinationsanlage erlaubt den alternativen Betrieb von Zuluftbefeuchtung und Abluftkühlung. Bei der Zuluftbefeuchtung stehen sämtliche Steuerungsvarianten zur Verfügung. Die Abluftkühlung hingegen erfolgt immer einstufig. Die Umschaltung zwischen den Betriebsarten „Zuluftbefeuchtung“ und „Abluftkühlung“ erfolgt mit Schalter S3 an der Klemmleiste ST05 der Erweiterungsplatine. Soll die Abluftkühlung wirksam werden, ist zusätzlich Schalter S2 zu schließen. Schalter S1 hat keine Funktion bei der Abluftkühlung. Er wird für die Aktivierung des einstufigen Betriebs bei Zuluftbefeuchtung benutzt (S1 geschlossen).

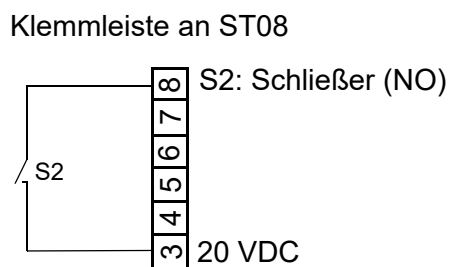
Umschaltung Zuluftbefeuchtung/Abluftkühlung



Klemmenbeschaltung 3/8 an der Erweiterungsplatine zur Umschaltung zwischen Zuluftbefeuchtung (S3 offen) und Abluftkühlung (S3 geschlossen) bei Kombinationsanlagen unter Nutzung des Digitaleingangs

Der Parameter „Funktion_Digitaleingang“ (17:Zylindererweiterung/1) muss auf „50“ eingestellt sein.

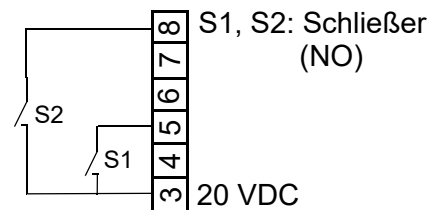
Einschalten der Abluftkühlung



Klemmenbeschaltung 3/8 an der Hauptplatine (Klemmleiste an ST08) für Einschalten der Abluftkühlung (S2 geschlossen). Damit S2 wirksam wird, muss S3 geschlossen sein.

Einstufiger Betrieb bei Zuluftbefeuchtung

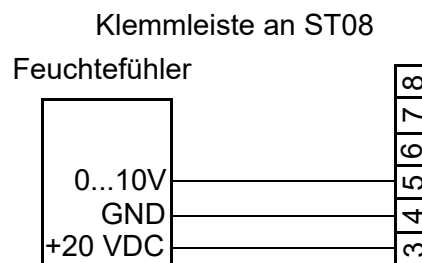
Klemmleiste an ST08



Klemmenbeschaltung 3/5/8 an der Hauptplatine (Klemmleiste an ST08) für Zuluftbefeuchtung (S2 offen). Der einstufige Betrieb wird dann durch Schließen von S1 eingeschaltet.

Betrieb mit aktivem Feuchtefühler oder externem Regler

Die Klemmenbeschaltung der Hauptplatine ist wie für eine Standardanlage (Zuluftbefeuchtung ab Werk) auszuführen, nachstehend beispielhaft noch einmal für den Anschluss eines aktiven Feuchtefühlers dargestellt. Zusätzlich sind die Klemmen 3/8 an ST05 der Erweiterungsplatine für die Umschaltung zwischen Zuluftbefeuchtung und Abluftkühlung mit S3 zu beschalten (s.o.).



Klemmenbeschaltung 3/4/5 auf der Hauptplatine (Klemmleiste an ST08) für den Anschluss eines Feuchtefühlers 0...10 V

12. Bedienung der Steuerung

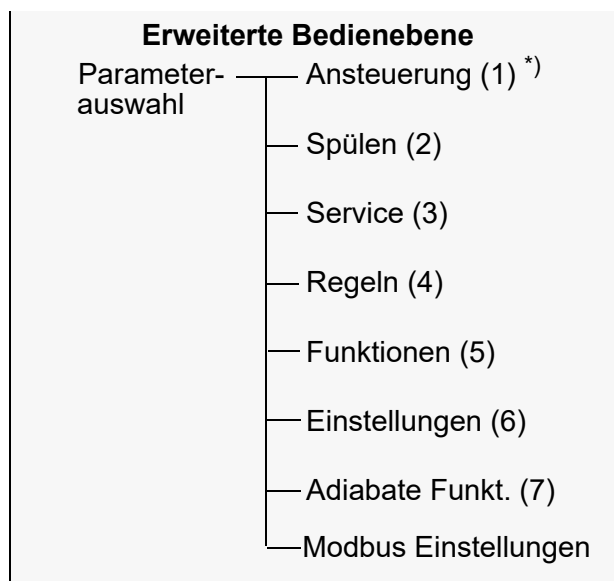
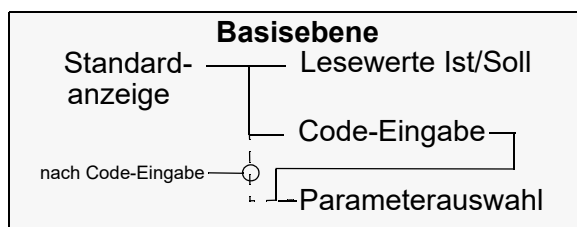
12.1 Grundsätzliche Benutzerführung

Beim Einschalten des Düsensystems wird für einige Sekunden im Display die Software-Version angezeigt. Im Normalbetrieb zeigt das Display als Standardanzeige den aktuellen Druck an. Durch Betätigen einer Taste wird der Zugang zum ersten Eintrag einer Liste von Lese- und Eingabewerten ermöglicht. Durch die Liste kann mithilfe der Pfeiltasten gescrollt werden.

Durch eine 2-stellige Code-Eingabe (s. Abschnitt „Die Submenüs der erweiterten Bedienebene und ihre Parameter“) kann der Bediener auf die erweiterte Bedienebene gelangen. Die Parameter der erweiterten Bedienebene sind als Untermenüs in den funktionalen Gruppen (1) bis (7) zusammengefasst. Der gewählte Code wird nach 10 min der Nichtbetätigung einer Bedientaste auf den Standardwert („0“) zurückgesetzt.

12.2 Menüaufbau

Gesamtmenüstruktur



*) Angaben in Klammern bezeichnen die Gruppen-Nr..

Basisebene

Ausgehend von der Standardanzeige (Druck-Istwert) gelangt der Bediener durch Betätigen einer Taste in den Bereich der Basisebene, der u.a. die Lesewerte „r01“ bis „r45“ bereithält. Nach einer gewissen Zeit der Nichtbetätigung einer Taste schaltet die Steuerung auf die Standardanzeige zurück. Die Werksvoreinstellung beträgt „5 Minuten“.

Neben den reinen Lesewerten wird in der Basisebene auch „P00“ als Code-Eingabemöglichkeit zum Zugriff auf die erweiterte Bedienebene angegeben.

Erweiterte Bedienebene

Die erweiterte Bedienebene ermöglicht die Veränderung von Steuerungsparametern, aufgeteilt auf die Gruppen (1) bis (7) (s. „Gesamtmenüstruktur“).

Menübaum

Der ausführliche Menübaum mit sämtlichen Lese- und Einstellwerten und Parametern ist im nächsten Abschnitt dargestellt.

Parameterbeschreibungen

Die Parameter der Basisebene und der erweiterten Bedienebene sind in Übersichtsform im Abschnitt „Die Untermenüs und ihre Parameter“ und ausführlich im Abschnitt „Parameterbeschreibungen“ weiter unten in diesem Kapitel beschrieben.

12.3 Menübaum

Basisebene

r01 Status_Gerät
r02 Störungsmeldung_Gerät
r07 Anforderung [%]
r08 Anforderung_extern [%] ⁴⁾
r09 Leistung_max [%]
r10 Feuchte_Sollwert [%] ¹⁾
r11 Feuchte_Istwert [%] ¹⁾
r12 Ausgangssignal [%]
r13 V-Signal
r14 mA-Signal
r15 Ω-Signal
r16 Service-Meldung_Gerät
r40 Druck_Istwert [bar]
r41 Druck_Sollwert [bar]
r44 Frequenz_Sollwert [Hz]
r45 Last_aktuell
r46 Pumpenlaufzeit gesamt
r47 Pumpenlaufzeit bis Wartung

Λ V

P00 Code-Eingabe (2-stellig)

→ SET
← ESC

[PAr Parameter-Auswahl²⁾]

3)

Erweiterte Bedienebene ²⁾

1-Ansteuerung

→ SET
← ESC

1-1 Leistung_max.
1-2 Regeleinstellungen
1-3 Korrektur_Eingangssignal
1-4 Dämpfung_Eingangssign.
1-7 Ausgangssignal

Λ V

2-Spülen

→ SET
← ESC

2-4 Spülen_Hygiene_Wartezeit
2-5 Stichleitungsspülung
2-6 Stichleitungsspülung_Pause
2-7 Stichleitungsspülung_aktiv

Λ V

3-Service

→ SET
← ESC

3-2 Hauptschütz_K1_Reset
3-6 Betriebsstunden_Reset
3-7 Service-Intervall

Λ V

4-Regeln

→ SET
← ESC

4-1 Feuchte_Sollwert ¹⁾
4-2 PI-Regler_Verstärkung ¹⁾
4-3 PI-Regler_Nachstellzeit ¹⁾

Λ V

5-Funktionen

→ SET
← ESC

5-4 Basisrelais
5-5 Relais 1
5-6 Modbus Adresse
5-7 Relais 2
5-8 Relais 3
5-9 Relais 4

Λ V

ab Software-Version
16114

5-Funktionen

→ SET
← ESC

5-0 Digitaleingang Erweiterungsplatine
5-4 Basisrelais
5-5 Relais K20
5-6 Digitaleingang Hauptplatine
5-7 Relais K21
5-8 Relais K22
5-9 Relais K23

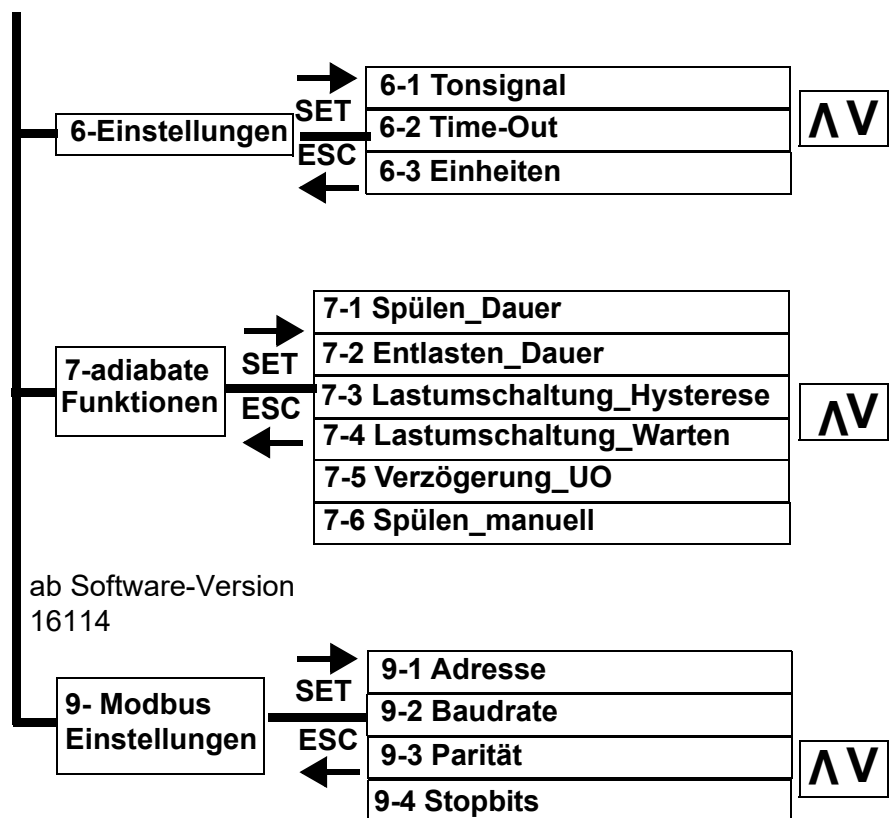
Λ V

¹⁾ nur bei Einstellung „PI-Regler“ angezeigt
²⁾ wird nur nach Code-Eingabe „10“ angezeigt

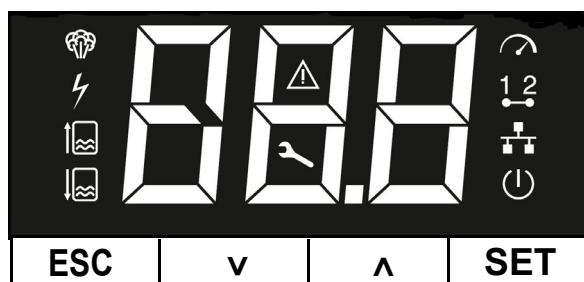
³⁾ Direktzugang, wenn zuvor die erweiterte Bedienebene durch die Code-Eingabe „10“ ausgewählt wurde

⁴⁾ nur bei externem Regler

Λ V bezeichnet Scroll-Möglichkeit mit den Bedientasten



12.4 Das Bedienfeld



Das Bedienfeld ist in drei Zonen aufgeteilt:

- die 4 Bedientasten ESC, SET, **A**, **V**
- die 3-stellige 7-Segmentanzeige
- Anzeigesymbole für Betriebszustände

Bitte beachten

Ein blinkendes Symbol weist immer auf eine Fehlersituation hin!

Ausnahmen: Nach dem Einschalten des Geräts blinkt die gesamte Anzeige 4x. Anschließend blinkt die Power-On-LED für die Dauer des Selbsttests.

Mit den **Bedientasten** erfolgt die Navigation in den Menüs und Untermenüs. Die Funktion der Tasten ist:

„ESC“: Abbruch oder Rücksprung auf die vorherige Ebene

„**A/V**“ : Bewegung innerhalb eines Menüs, eines Untermenüs oder einer Auswahlliste

„SET“: Übernahme und Speicherung einer ausgewählten Einstellung

Die dreistellige **7-Segment-Anzeige** dient der Darstellung von Betriebswerten und Einstellwerten sowie der Ausgabe von Fehlercodes. Wenn eine Eingabe erwartet wird, blinken die Digitalziffern. Die Bedeutung der aktuellen Anzeige wird in bestimmten Betriebs- oder Bediensituationen durch das Aufleuchten eines Symbols definiert.

Zustandstabelle der Anzeigesymbole

	leuchtet	blinkt
	Befeuchtung/ Kühlung aktiv *)	in Verbindung mit <u>Fehlersymbol</u> : Störung Befeuch- tung
	Hauptschütz aktiv	Störung Haupt- schütz
	Wasserzulauf aktiv	Störung Wasser- zulauf
	Wasserablauf aktiv	Störung Was- serablauf
	Zustand nicht möglich	Störungshinweis allgemein
	Wartung erforder- lich	Zustand nicht möglich
	Anforderung liegt vor	Störung Ansteue- rung
	Sicherheitskette geschlossen	Zustand nicht möglich
	Virtuelle Sicher- heitskette durch Software-Frei- gabe geschlos- sen	Zustand nicht möglich
	Steuerung aktiv	Steuerung- Selbsttest nach dem Einschalten

*) Kühlung nur bei Anlagen zur Abluftkühlung bzw. Kombinationsanlagen, wenn die Betriebsart „Abluftkühlung“ gewählt ist

12.5 Navigation innerhalb der Menüs

Aufruf der Basisebene

Im Normalbetrieb wird im Display der aktuelle Druck in der vorgewählten Dimension ([bar] bzw. [psi]) angezeigt. Nach Betätigen einer Taste gelangt der Bediener auf die Basisebene. Die Basisebene besteht aus einer Eingabeebene für die Auswahl eines Verweises auf einen Lesewert und den dahinterliegenden eigentlichen Lesewerten selber.

Es wird „r01“ als Verweis auf den ersten Lesewert dargestellt.

Anzeige der Lesewerte

Mit den „**▲/▼**“ Tasten kann umlaufend zwischen den Lesewertverweisen „r01“ bis „r45“, der Code-Eingabe „P00“ (s.u.) und der Parameterauswahl „PAR“*) gewechselt werden. Der tatsächliche Inhalt des Lesewerts wird durch Betätigen der SET-Taste angezeigt, nachdem der betreffende Lesewertverweis (r01 bis r45) ausgewählt wurde.

Mit ESC erfolgt der Rücksprung auf die Lesewertverweis-Auswahlebene, in der weitere Lesewerte adressiert werden können.

„P00“ gestattet die Eingabe eines Codes zum Aufruf der erweiterten Bedienebene, auf der Parameterveränderungen vorgenommen werden können (s. nächster Abschnitt).

*) „PAR“ wird nur angeboten, wenn zuvor die Code-Eingabe „10“ zum Sprung auf die erweiterte Bedienebene erfolgt ist. Über die Bestätigung von „PAR“ mit der SET-Taste gelangt man dann zu Parameter-Einstellung ohne wiederholte Code-Eingabe.

Code-Eingabe für die erweiterte Bedienebene und Parameter-Einstellung

- » Mit den Tasten „**▲/▼**“ in der Basisebene bis zur Anzeige „P00“ scrollen und die Auswahl mit der SET-Taste bestätigen. Es wird eine blinkende „0“ angezeigt.
- » Mit den „**▲/▼**“ Tasten die Anzeige auf „10“ erhöhen und mit SET bestätigen (bei „10“ handelt es sich um den Eingabecode zum Zugang zur erweiterten Bedienebene). Jetzt wird „1-“ angezeigt zur Auswahl der Parametergruppen (1) bis (7).
- » Gruppenauswahl (1) mit SET-Taste bestätigen oder mit den „**▲/▼**“ - Tasten verändern und dann mit der SET-Taste bestätigen. Die Anzeige springt anschließend auf die rechte Ziffernposition zur Veränderung der Parameter-Kennzahl (z.B. „2-1“).
- » Parameterauswahl mit SET-Taste bestätigen oder mit den „**▲/▼**“ - Tasten verändern und dann mit SET bestätigen.

Der Rücksprung zur jeweils vorherigen Eingabeebene erfolgt mit der ESC-Taste.

12.6 Tabellarische Darstellung der Lesewerteliste und der Untermenüs der Betreiber-ebene

Die ausführlichen Beschreibungen sind in den Abschnitten mit den betreffenden Bezeichnungen zu finden.

12.6.1 Die Lesewerteliste

Aus dem Normalbetrieb gelangt der Bediener durch Betätigen einer beliebigen Taste zum Lesewertzeiger „r01“ für den Status-Code.

Durch Scrollen mit den „**▲/▼**“-Tasten können die nachstehenden Lese- bzw. Einstellwerte angewählt werden. Der eigentliche Wert wird nach Betätigen der SET-Taste angezeigt.

Lesewert-verweis	Bedeutung des Lesewerts
r01	Status_Gerät
r02	Störungsmeldung_Gerät
r07	Anforderung [%]
r08	Anforderung_extern [%]
r09	Leistung_max. [%]
r10	Feuchte_Sollwert [%] (nur bei PI-Regler)
r11	Feuchte_Istwert [%] (nur bei PI-Regler)
r12	Ausgangssignal [%]
r13	V-Signal
r14	mA-Signal
r15	Ω-Signal
r16	Service-Meldung_Gerät
r40	Druck_Istwert [bar]
r41	Druck_Sollwert [bar]
r44	Frequenz_Sollwert [Hz]
r45	Last_aktuell
r46	Pumpenlaufzeit gesamt
r47	Pumpenlaufzeit bis Wartung

Lesewert-verweis	Bedeutung des Lesewerts
P00	Codeeingabe „0“, „10“
PAr	Sprung zu Gruppe/Parameter

12.6.2 Die Untermenüs der erweiterten Bedienebene und ihre Parameter

Die Spalte „Einstellmöglichkeiten“ gibt an, welche Voreinstellungen gewählt bzw. welcher Wertebereich eingestellt werden kann. „WV“ bedeutet „Werksvoreinstellung“.

Die Bedeutung der Parameter wird im Abschnitt „Ausführliche Parameterbeschreibungen“ erläutert.

Untermenü „Ansteuerung“ (Gruppe 1)

Par.	Bezeichnung	Einstellmöglichkeiten	Code
1-1	Leistung_max. [%]	25 ... 100 WV*) = 100	10

Par.	Bezeichnung	Einstellmöglichkeiten	Code
1-2	Regeleinstellungen	0= benutzerdefiniert 1= ext. Regler, 0 ... 10 V 2= ext. Regler, 0 ... 20 mA 3= ext. Regler, 0...140 Ω 4= PI-Regler, 0 ... 10 V 5= PI-Regler, 0 ... 20 mA 6= PI-Regler, 0 .. 140 Ω 7= 1-stufig 8= Modbus WV = 1	10
1-3	Korrektur_Eingangssignal [%]	-5,0 ... +5,0 WV = 0	10
1-4	Dämpfung_Eingangssignal	0=schwach, 1=stark WV = 0	10
1-7	Ausgangssignal	0= keine Zuordnung 1= Stellsignal_extern 2= Stellsignal_intern 3= Feuchte_Istwert WV = 2	10

*) WV = Werksvoreinstellung

Untermenü „Spülen“ (Gruppe 2)

Par.	Bezeichnung	Einstellmöglichkeiten	Code
2-4	Spülen_Hygiene_Wartezeit [h]	0,1...48,0 WV = 24	10
2-5	Stichleitungsspülung	0=deaktiviert 1=aktiviert WV = 0	10
2-6	Stichleitungsspülung_Pause [h]	0,1...96,0 WV = 24	10
2-7	Stichleitungsspülung_aktiv [s]	1...600 WV = 90	10

Untermenü „Service“ (Gruppe 3)

Par.	Bezeichnung	Einstellmöglichkeiten	Code
3-2	Hauptschütz_K1_Reset	0=nein 1=ja WV = 0	10
3-6	Betriebsstunden-Reset	0=nein 1=ja WV = 0	10
3-7	Service-Intervall [h x 100]	0...100 WV = 25	10

Untermenü „Regeln“ (Gruppe 4)

Par.	Bezeichnung	Einstellmöglichkeiten	Code
4-1	Feuchte_Sollwert [%] (nur bei PI-Regler)	5...99,9 WV = 50,0	10
4-2	PI-Regler_Verstärkung [%] (nur bei PI-Regler)	0,1...99,9 WV = 5,0	10
4-3	PI-Regler_Nachstellzeit (nur bei PI-Regler)	0...100 WV = 10	10

Untermenü „Funktionen“ (Gruppe 5)

Par.	Bezeichnung	Einstellmöglichkeiten	Code
5-4	Basisrelais	0 = Sammelstörung 1 = Sicherheitskette offen 2 = Keine Anforderung 3 = Befeuchten 5 = Fernabschaltung 6 = Sicherheitskette Kleinspannung 7 = Sicherheitskette geschlossen 8 = Befeuchten abfallverzögert 12 = Bereitschaftsmeldung 13 = Initialisierung 20 = Digitaleingang_aktiv 38 = Druck_Wassereingang_min 71 = Spülen_Hygiene 150 = Last 1 151 = Last 2 152 = Last 3 154 = Kühlung 270 = Service_allgemein 274 = Service_Hauptschutz K1 283 = Service_Betriebsstunden 284 = Keine Verwendung für Relais WV = 0	10
5-5	Relais 1	wie Basisrelais WV = 999	10
5-6	Modbus-Adresse	1...255 WV = 1	10
5-7	Relais 2	wie Basisrelais WV = 999	10
5-8	Relais 3	wie Basisrelais WV = 999	10
5-9	Relais 4	wie Basisrelais WV = 999	10

Par.	Bezeichnung	Einstellmöglichkeiten	Code
5-4	Basisrelais	0 = Sammelstörung 1 = Sicherheitskette offen 2 = Keine Anforderung 3 = Befeuchten 5 = Fernabschaltung 6 = Sicherheitskette Kleinspannung 7 = Sicherheitskette geschlossen 8 = Befeuchten abfallverzögert 12 = Bereitschaftsmeldung 13 = Initialisierung 20 = Digitaleingang_aktiv 38 = Druck_Wassereingang_min 71 = Spülen_Hygiene 150 = Last 1 151 = Last 2 152 = Last 3 154 = Kühlung 270 = Service_allgemein 274 = Service_Hauptschutz K1 283 = Service_Betriebsstunden 284 = Keine Verwendung für Relais WV = 0	10
5-5	Relais 1	wie Basisrelais WV = 999	10
5-6*	Digitaleingang Hauptplatine	0 = Aus 40 = Leistungsbegrenzung 50 = Befeuchten / Kühlen 51 = Kühlung ein 62 = Service_Abschaltung 63 = Service_Hygrostat 64 = Service_Luftstrom 70 = Dampf_Freigabe 81 = Stichleitung_Spülen 82 = Hygiene_Spülung 90 = Relais WV = 0	10
5-7	Relais 2	wie Basisrelais WV = 999	10
5-8	Relais 3	wie Basisrelais WV = 999	10
5-9	Relais 4	wie Basisrelais WV = 999	10
5-0*	Digitaleingang Erweiterungsplatine	siehe 5-6 WV = 0	10

* Funktionen 5-0 und 5-6 nur anwählbar,
wenn keine Kühlung gewählt oder verbaut
wurde

Untermenü „Einstellungen“ (Gruppe 6)

Par.	Bezeichnung	Einstellmöglichkeiten	Code
6-1	Tonsignal	0=aus 1=ein WV = 0	10
6-2	Time-Out [min]	0 ... 60 WV = 10	10
6-3	Einheiten	0 = Anzeige in SI-Einheiten 1 = Anzeige im amerikan. Maßsystem WV = 0	10

Untermenü „Adiabate Funktionen“ (Gruppe 7)

Par.	Bezeichnung	Einstellmöglichkeiten	Code
7-1	Spülen_Dauer [s]	1...600 s WV= 20	10
7-2	Entlasten_Dauer [s]	1...240 s WV = 5	10
7-3	Lastumschaltung_Hysterese [%]	0,5 ...5 % WV = 1,0 %	10
7-4	Lastumschaltung_Warten [s]	1...10 s WV = 3	10
7-5	Verzögerung_UO [s]	10...180 s WV = 10 s	10
7-6	Spülen_manuell	0 = aus 1 = ein WV = 0	10

Untermenü „Modbus Einstellungen“ (Gruppe 9), ab Software-Version 16114

Par.	Bezeichnung	Einstellmöglichkeiten	Code
9-1	Adresse	1...255 WV = 1	10
9-2	Baudrate	3 = 9600 4 = 19200 6 = 38400 WV = 4	10
9-3	Parität	0 = None (ohne Parity-Bit) 1 = Odd (ungrades Parity-Bit) 2= Even (grades Parity-Bit) WV = 0	10
9-4	Stopbits	0 = ein Stopbit 1 = zwei Stopbits WV = 0	10

12.7 Beispielhafte Veränderung eines Parameters

Aufgabe: Das Ansteuersignal soll von „Ext. Regler, 0 ...10 V“ („1-2“ = „1“) auf „PI-Regler, 0 ...10 V“ („1-2“ = „4“) umgestellt werden.

Bitte beachten

Mit diesem Ablauf wird ein wesentlicher Regelparameter verändert. Wenn dies nicht gewollt ist, ist nach der Veränderung zu Übungszwecken die ursprüngliche Einstellung wiederherzustellen.

» Die zweimalige Betätigung der ESC-Taste schaltet zurück auf die Standardanzeige (d.h. Druck).

Die vorstehenden Schritte sind beispielhaft zu verstehen. In gleicher Weise kann auch die Auswahl und Veränderung sämtlicher anderen Parameter erfolgen.

- » Wechseln Sie durch Betätigen einer Taste von der Standardanzeige zur Lesewertliste. Es wird „r01“ angezeigt.
- » Scrollen Sie von der Anzeige „r01“ bis zur Anzeige „P00“ (Code-Eingabe).
- » Betätigen Sie die SET-Taste. Die Anzeige zeigt eine blinkende „0“ für die Code-Ebene „0“ (Benutzer-ebene) und die Eingabebereitschaft.
- » Verwenden Sie die „▲/▼“-Tasten, um die Anzeige auf „10“ zu verändern.
- » Betätigen Sie die SET-Taste. Sie gelangen in die „Erweiterte Bedienebene“. Es erscheint „1-“ als erste zu verändernde Parametergruppe.
- » Da der zu verändernde Parameter „1-2“ in dieser Gruppe liegt, kann die Gruppe unmittelbar mit der SET-Taste bestätigt werden.
- » Verwenden Sie die „▲/▼“-Tasten, um zum Parameter „1-2“ zu scrollen und bestätigen Sie mit der „SET“-Taste. Es erscheint der voreingestellte Parameterwert „1-2“ = „1“ (ext. Regler, 0 ... 10 V).
- » Verwenden Sie die „▲/▼“-Tasten, um die Einstellung auf „1-2“ = „4“ (PI-Regler, 0...10 V) zu verändern.
- » Betätigen Sie die SET-Taste zur Übernahme und Speicherung der Einstellung.

12.8 Ausführliche Darstellung der Lese-/Einstellwerte der Basisebene

Lesewertzeiger		Erläuterung	
r01 Status_Gerät	Code	Bezeichnung	Bedeutung
Kategorie Hauptfunktionen	00	Initialisierung	Das Düsensystem ist in der Hochlaufphase. Die „Power-On“-LED blinkt.
	01	Sicherheitskette_offen	Die Anlage ist bereit zur Befeuchtung/Kühlung, die Sicherheitskette ist jedoch geöffnet (das Sicherheitsketten-Symbol im Display leuchtet nicht). Wurde die Sicherheitskette über die Software-Steuerung geöffnet, wird stattdessen der Status-Code „05“ (Fern aus) angezeigt.
	02	keine_Anforderung	Die Anforderung vom ext. Regler oder aktiven Feuchtefühler liegt unterhalb des Einschaltpunktes des Systems. Es findet (bei geschlossener Sicherheitskette) keine Befeuchtung/Kühlung statt. Das Anforderungs-Symbol im Display ist dunkel.
	03	Befeuchten	Die Anlage arbeitet in der Betriebsart „Zuluftbefeuchtung“, wenn vom Hygrostaten, einem externen Regler oder dem internen PI-Regler eine Anforderung vorliegt (Sicherheitskette muss geschlossen sein).
	05	Fern_aus	Die Software-Sicherheitskette wurde via Modbus geöffnet (z.B. durch einen Befehl der Gebäudeleittechnik).
	06	Kein_Bussignal	Wurde für den Betriebsmodus 1-2 = „Modbus“ ausgewählt, muss die Anforderung spätestens alle 20s aktualisiert werden. Ist dies nicht der Fall, zeigt das Gerät den Status „Kein_Bussignal“ und stoppt die Befeuchtung/Kühlung (weiterführende Erläuterungen hierzu s. HygroMatik-Modbus-Dokumentation).
	15	Kühlen	Die Anlage arbeitet in der Betriebsart „Abluftkühlung“, nachdem vom Hygrostaten, einem externen Regler oder dem internen PI-Regler eine Anforderung ausgelöst wurde (Sicherheitskette muss geschlossen sein).
	18	Leistungsbegr._Dampf_Aus	Gerät hat durch die Leistungsbegrenzung via externem Regelsignal abgeschaltet

Lesewertzeiger		Erläuterung	
Kategorie Spülen	150	Spülen _Be- feuchtung	automatische Spülung der Düsenstränge für die Befeuchtung
	151	Spülen -Kühlung	automatische Spülung des Düsenstrangs für die Kühlung (sofern vorhanden)
	152	Spülen _Hygi- ene	Die Anlage führt eine Hygiene-Spülung durch, weil über einen Zeitraum von „x“ Stunden keine Anforderung zum Befeuchtungs- oder Kühlungsbetrieb vorgelegen hat („x“ wird als Wartezeit im Parameter „2-4“ hinterlegt).
	153	Spülen _Stichleitung	Die Anlage führt zur Vermeidung von Keimbildung eine Spülung der Speisewasserleitung durch.
	154	Entlasten	Der Druck im Sprühsystem wird abgebaut.
	155	Spülen _manuell	Die manuelle Spülung ist im Gange (ausgelöst durch das Setzen von Par. „7-6“).
	156	Spülen _Be- feuchtung _Kühlung	automatische Spülung der Düsenstränge für die Befeuchtung und die Kühlung.
Kategorie Service	270	Service _allgemein	Eine Service-Meldung liegt vor
	900	Diagnose	Gerät führt Diagnose durch
	901	Kein_Pro- gramm	Die Steuerung ist noch nicht für den Gerätetyp programmiert
	902	Update_läuft	Ein USB-Stick ist eingesteckt und das Gerät führt einen Update der Parameter durch
	903	Neustart	Ein Parameter-Update wurde erfolgreich durchgeführt. Es ist ein Neustart des Gerätes erforderlich.
Kategorie Störung	999	Fehler	Es ist ein Fehler aufgetreten. Der Betrieb ist unterbrochen. Der betreffende Fehlercode kann ausgelesen werden. Bei bestimmten Fehlern blinkt/blinken zusätzlich ein/mehrere Symbol(e) im Display.

Lesewertzeiger		Erläuterung
r02 Störungsmeldung _Gerät (wird nur nach Auftreten einer Störung angezeigt)		Der Störungs-Code der aktuellen Störung wird ausgegeben (das Gerät stellt nach dem Auftreten eines Fehlers die Befeuchtung/Kühlung ein). Die Störungs-Codes werden im Kapitel „Störungsbeschreibungen“ aufgelistet und erläutert.
r07 Anforderung		Anzeige der internen Steuergröße für die elektrische Leistungsabgabe [%]
r08 Anforderung_ex- tern (nur bei ext. Regler)		Anzeige des Steuersignals eines externen Reglers [%]

Lesewertzeiger	Erläuterung
r09 Leistung_max.	Anzeige der Leistungsbegrenzung als Prozentwert der Maximalleistung, wie in Parameter „1-1“ definiert [%]
r10 Feuchte_Sollwert (nur b. Einst. „PI-Regler“)	Der im Parameter „4-1“ vorgegebene Sollwert der rel. Feuchte wird angezeigt [%]
r11 Feuchte_Istwert (nur bei Einst. „PI-Regler“)	Der gemessene Istwert der relativen Feuchte wird angezeigt [%].
r12 Ausgangssignal [%]	Prozentwert des max. Ausgangssignals (externes Stellsignal, internes Stellsignal oder Istwert der relativen Feuchte) an Stecker ST0712. <u>Beispiel zur Erläuterung:</u> • Auf den Stecker ST0712 wird mit der Einstellung „1“ für den Parameter „1-7“ das externe Stellsignal gelegt. • Als externes Stellsignal wird „0...10 V“ mit der Einstellung „1“ für Par. „1-2“ („Regeleinstellungen“) ausgewählt. Wenn das externe Stellsignal dann 5 Volt beträgt, wird als Lesewert für r12 „50“ (%) angezeigt.
r13 V-Signal	an der Klemme ST805 gemessenes Eingangssignal [V]
r14 mA-Signal	an der Klemme ST806 gemessenes Eingangssignal [mA]
r15 Ω-Signal	an der Klemme ST807 gemessenes Eingangssignal [Ω]

Lesewertzeiger		Erläuterung	
r16 Service-Meldung_Gerät	Code	Bezeichnung	Bedeutung
	0	keine_Service-Meldung	Es ist kein Service erforderlich.
	2	Schaltspiele_Hauptschütz_K1	Die max. Anzahl von Schaltspielen für K1 ist erreicht, ein Service_Hauptschütz ist erforderlich.
	7	Betriebsstunden	Die Anzahl der Betriebsstunden macht einen Service erforderlich.
	15	Wassereingangsdruk_min.	Der Wassereingangsdruck liegt unter dem spezifizierten Minimalwert. Die Flügelzellenpumpe wird solange angehalten, bis der Druck für eine definierte Zeitdauer den Minimalwert erreicht und gehalten hat. Das Auftreten der Service-Meldung wird in einem internen Zähler festgehalten. Wenn die Service-Meldung 5 x aufgetreten ist, erfolgt die Störungsmeldung "Druck_Wassereingang". Der interne Zähler wird jedes mal um "1" herabgezählt, wenn der Wassereingangsdruck für die Dauer von 10 min kontinuierlich den Minimalwert nicht unterschritten hat.
	16	Düsen	Der Düsenzustand des Sprühsystems erfordert eine Wartung.
r16 Service-Meldung_Gerät	18	Ansteuerung	Die Ansteuerung des Befeuchters sollte optimiert werden.
	19	Leckage oder Leistungsverlust Pumpe	Der Ist-Druck unterschreitet den Soll-Druck um >1bar für mindestens 180s bei einer Frequenz von 50Hz. Ursache: leichte Undichtigkeiten im Bereich der Düsen und Verschlauchung sowie Pumpenverschleiß. Diese Servicemeldung löst keinen Fehler aus. Die Anlage läuft weiter, bis der Mindestdruck nicht mehr erreicht wird. Dann stoppt die Anlage mit Fehlermeldung 152. Überprüfen und beseitigen Sie vorhandene Undichtigkeiten bzw. tauschen Sie die Pumpe aus.
	20	Wassereingangsdruk_max.	Der Wassereingangsdruck liegt über dem spezifizierten Maximalwert. Die Flügelzellenpumpe wird solange angehalten, bis der Druck den Maximalwert wieder unterschritten hat.
r40		Druck_Istwert	Der aktuelle Wert des Anlagendrucks in bar.
r41		Druck_Sollwert	Der Sollwert des Anlagendrucks in bar.
r44		Frequenz_Sollwert	Die aktuelle Frequenz in Hz, mit der der Pumpenmotor angefahren wird.

Lesewertzeiger	Erläuterung	
r45	Last_aktuell	Die aktuelle Anzahl der Lasten (beaufschlagte Düsenstränge).
r46	Pumpenlaufzeit gesamt	NN.N tausend Stunden (Bsp. 12.5 = 12.500h)
r47	Pumpenlaufzeit bis Wartung	in NN.N tausend Stunden (Bsp. 2.5 = 2.500h) Verbleibende Laufzeiten von <100 h können nicht angezeigt werden (der Wert ist dann 0). Die Servicemeldung (Symbol Schraubenschlüssel) erscheint erst, wenn die verbleibende Laufzeit bis zur Wartung abgelaufen ist. Wird das Serviceintervall zurückgesetzt, beginnt das Wartungsintervall von 2.500 h erneut.

Einstellwert	Erläuterung
P00 Code-Eingabe	Ermöglicht Zugang zur „Erweiterten Bedienebene“ (Eingabe „10“) bzw. Beschränkung auf die Basisebene (Eingabe „00“). Die „Erweiterte Bedienebene“ wird automatisch verlassen, wenn 10 Minuten lang keine Tastenbetätigung erfolgte.
PAr Parameterauswahl	Die Parameterauswahl gestattet die Anwahl der Gruppe und eines Parameters der „Erweiterten Bedienebene“ (nach Code-Eingabe).

12.9 Parameterbeschreibungen

Gruppe	Par.	Bezeichnung	Erläuterung
Ansteuerung	1-1	Leistung_max	Mit der Leistungsbegrenzung lässt sich die maximale Befeuchtungsleistung auf einen Wert zwischen 25% und 100% der Nennleistung einstellen. Die tatsächlich abgegebene Befeuchtungsleistung ist abhängig vom Regelsignal. Eine Begrenzung der Befeuchtungsleistung kann für eine bessere Regelung erforderlich sein.
	1-2	Regeleinstellungen	Dieser Parameter erlaubt die Anpassung der Gerätesteuerung an das Ansteuersignal. Gleichzeitig wird die Art der Regelung definiert. Folgende Einstellmöglichkeiten bestehen: 0 = benutzerdefiniert 1 = ext. Regler, 0...10 V 2 = ext. Regler, 0...20 mA 3 = ext. Regler, 0...140 Ω 4 = PI-Regler, 0...10 V 5 = PI-Regler, 4...20 mA 6 = PI-Regler, 0...140 Ω 7 = 1-stufig 8 = Modbus
	1-3	Korrektur_Eingangssignal	Mit diesem Parameter kann das Eingangssignal korrigiert werden (z.B. ein aktiver Feuchtefühler im Bereich von -5% r.F bis +5% r.F.).
	1-4	Dämpfung_Eingangssignal	Dieser Parameter bestimmt die Filtercharakteristik des Tiefpassfilters im Eingang der Steuerung. Es kann zwischen „schwach“ und „stark“ gewählt werden. Die höhere Eingangsämpfung ist bei Anschluss eines unverzögert wirkenden kapazitiven Feuchtefühlers zweckmäßig, um den Störabstand zu verbessern und die Schwingneigung des Regelkreises zu reduzieren.
	1-7	Ausgangssignal	Zuordnung des Ausgangssignals an Klemme ST0712 zu einer internen Größe 0 = aus : keine Zuordnung 1 = Stellsignal_extern: Ausgangssignal folgt proportional dem Stellsignal eines externen Reglers 2 = Stellsignal_intern: Ausgangssignal folgt proportional dem internen Stellsignal 3 = Feuchte_Istwert: Ausgangssignal folgt proportional dem Feuchte-Istwert

Gruppe	Par.	Bezeichnung	Erläuterung
Spülen	2-4	Spülen _Hygiene _Wartezeit[h]	Wartezeit für die vollautomatische Hygiene-Spülung (die VD 6022 schreibt vor, dass die Wartezeit max. 48 h betragen darf). Die Spüldauer wird im Parameter 7-1 festgelegt.
	2-5	Stichleitungs- spülung	Aktivierung/Deaktivierung der Stichleitungsspülung.
	2-6	Stichleitungs- spülung _Pause [h]	Nach der vorgegebenen Wartezeit in h erfolgt eine vollautomatische Stichleitungsspülung. Die Sicherheitskette muss dazu nicht geschlossen sein.
	2-7	Stichleitungs- spülung _aktiv [s]	Die Dauer der Stichleitungsspülung in s.
Service	3-2	Hauptschütz_ K1_Reset	Die Schaltspiele des Hauptschützes werden überwacht und mit dem vom Hersteller des Hauptschützes vorgegebenen Wert für die Lebenserwartung verglichen. Wird der hinterlegte Wert erreicht, wird im Rahmen der Lesewerte der Status auf r01= „274“ gesetzt. Nach dem Tausch des Hauptschützes muß die Statusmeldung mit Parameter 3-2 = „1“ gelöscht werden.
	3-6	Betriebsstunden- Reset	Der Betriebsstundenzähler wird auf „Null“ gesetzt.
	3-7	Service-Inter- vall [h x 100]	Vorgabe der Zeitdauer (angegeben in Hunderten von Stunden) zwischen zwei Anlagenwartungen.
Regeln Diese Parameter sind nur relevant, wenn bei Parameter 1-2 (Ansteuersignal) eine Kombination mit internem PI-Regler gewählt wurde.	4-1	Feuchte _Sollwert [%] (nur bei PI-Regler)	Sollwertvorgabe für die Regelung der relativen Feuchte.
	4-2	PI-Regler _Verstärkung [%] (nur bei PI-Regler)	Mit diesem Parameter wird die Verstärkung Xp des PI-Reglers in Prozent eingestellt.
	4-3	PI-Regler _Nachstell- zeit(nur bei PI-Regler)	Mit diesem Parameter wird die Nachstellzeit Xn des PI-Reglers eingestellt.

Gruppe	Par.	Bezeichnung	Erläuterung
Funktionen	5-4	Zuordnung Basisrelais	Das Basisrelais stellt an den Klemmen 28, 29 und 30 des Steckers ST03 einen potentialfreien Wechslerkontakt (Belastbarkeit: 250V/8A) bereit. Das Relais wird für eine Meldungssignalisierung (M) oder eine Schaltfunktion (S) erregt, wenn ein bestimmter Betriebszustand vorliegt. Mit dem Parameter „5-4“ kann die Zuordnung zu einem Betriebszustand getroffen werden, d.h. das Relais zieht an, wenn der betreffende Zustand vorliegt. Voreingestellt ist der Betriebszustand „0“ („Sammelstörung“). Die Bedeutung der möglichen Belegungen ist wie folgt: <u>(0) Sammelstörung:</u> Relais zieht an, wenn ein beliebiger Fehler vorliegt (M) <u>(1) Sicherheitskette offen:</u> Relais zieht an, wenn die Sicherheitskette offen ist (M) <u>(2) Keine Anforderung:</u> Relais zieht an, wenn keine Anforderung zur Befeuchtung oder Kühlung vorliegt (M) <u>(3) Befeuchten:</u> Relais zieht an, wenn die Befeuchtung oder die Kühlung aktiv ist (M) <u>(5) Fern aus:</u> Relais zieht an, wenn die Sicherheitskette unter Software-Kontrolle durch die Gebäudeleittechnik geöffnet wird (M) <u>(6) Sicherheitskette Kleinspannung:</u> Relais zieht an, wenn für die Sicherheitskette ein zusätzliches Relais verbaut ist, um gefährliche Spannung zu verbannen (M) <u>(7) Sicherheitskette geschlossen:</u> Relais zieht an, wenn die Sicherheitskette normal beschaltet ist (M) <u>(8) Befeuchten abfallverzögert:</u> Relais liefert Meldesignal nach Beenden der Befeuchtung, mit dem z.B. ein Trocknungslüfter gesteuert werden kann (M) <u>(12) Bereitschaftsmeldung:</u> Relais zieht an, wenn die Anlage eingeschaltet und nicht in Störung ist (M) <u>(68) Stichleitungsspülung:</u> Relais bleibt angezogen, solange Stichleitungsspülung im Gange ist (M) <u>(150) Last 1:</u> Relais zieht an, wenn die erste Last geschaltet wird (M) <u>(151) Last 2:</u> Relais zieht an, wenn die zweite Last geschaltet wird (M) <u>(153) Last 3:</u> Relais zieht an, wenn die dritte Last geschaltet wird (M) <u>(154) Kühlung:</u> Relais zieht an, wenn die Abluftkühlung aktiviert wird (M). Die Schaltung der Abluftkühlung erfolgt in jedem Fall über Relais K20, das dazu ab Werk mit „154“ belegt ist.

Gruppe	Par.	Bezeichnung	Erläuterung
Funktionen (Fortsetzung)	5-4	Zuordnung Basisrelais (Fortsetzung)	<u>(211) Feuchte erreicht:</u> Relais zieht an, wenn die im Parameter „4-1“ eingestellte Soll-Feuchte erreicht wird (M) <u>(270) Service_allgemein:</u> Relais zieht an, wenn eine Service-Meldung vorliegt <u>(275) Service Hauptschutz K1:</u> Das Relais zieht an, wenn der Service erforderlich ist, nachdem die max. Schaltspiele für K1 erreicht wurden (M) <u>(284) Service Betriebsstunden:</u> Relais zieht an, wenn der Service erforderlich ist, nachdem die max. Anzahl von Betriebsstunden erreicht wurde (M) <u>(999) keine Verwendung:</u> das Relais wird nicht angesteuert
	5-5	Zuordnung Relais 1 (ST10.1)	Legt die Zuordnung für das optionale Relais K20 fest (analog zu „5-4“). Als Voreinstellung wird werkseitig „999“ (keine Verwendung) gewählt. Wenn die Anlage als Kombinationsanlage gefertigt wurde, ist das Relais K20 unveränderbar mit „154“ belegt. Es dient dann der direkten Schaltung des Magnetventils für den Kühlstrang.
	5-6	Modbus-Adresse	Die Steuerung kann optional mit einer RS485-Schnittstelle ausgerüstet werden, über die das Modbus-RTU-Protokoll gefahren werden kann. Mit Par. „5-6“ lässt sich die Modbus RTU Adresse einstellen.
	5-6*	Digitaleingang Hauptplatine	Zuordnung der Digitaleingangs-Funktion [98] des Digitaleingangs [97] auf der Hauptplatine.
	5-7	Zuordnung Relais 2 (ST10.1)	Legt die Zuordnung für das optionale Relais K21 fest (analog zu „5-4“). Als Voreinstellung wird werkseitig „999“ (keine Verwendung) gewählt. Wird das Relais bei einer Kombinationsanlage mit „154“ belegt, kann es ergänzend zu Relais K20 als Melderelais für die aktivierte Abluftkühlung verwendet werden. Die Schaltung des Magnetventils für die Abluftkühlung selber erfolgt über Relais K20.
	5-8	Zuordnung Relais 3 (ST10.2)	Legt die Zuordnung für das optionale Relais K22 fest (analog zu „5-4“). Als Voreinstellung wird werkseitig „999“ (keine Verwendung) gewählt.
	5-9	Zuordnung Relais 4 (ST10.2)	Legt die Zuordnung für das optionale Relais K23 fest (analog zu „5-4“). Als Voreinstellung wird werkseitig „999“ (keine Verwendung) gewählt.
	5-0*	Digitaleingang Erweiterungsplatine	Zuordnung der Digitaleingangs-Funktion [98] des Digitaleingangs [97] auf der Erweiterungsplatine.

*ab Software-Version 16114

*ab Software-Version 16114

Gruppe	Par.	Bezeichnung	Erläuterung
Einstellungen	6-1	Tonsignal	Die Anzeige- und Bedieneinheit ist mit einem Buzzer ausgestattet. Mit dem Par. „6-1“ kann die Eingabequittierung ein- und ausgeschaltet werden.
	6-2	Time-Out [min]	Die Steuerung kehrt nach einer vorgegebenen Zeit in das Hauptmenü mit Anzeige des aktuellen Drucks zurück. Mit dem Parameter „6-2“ lässt sich diese Zeit 3-stellig in Minuten einstellen (Werksvoreinstellung ist „2 Minuten“).
	6-3	Einheiten	Mit diesem Parameter kann die Anzeige von SI-Maßeinheiten auf amerikanische Maßeinheiten umgestellt werden. Der aktuelle Druck wird dann bspw. in „psi“ statt in „bar“ angezeigt.
Adiabate Funktionen	7_1	Spülen _Dauer [s]	Die Dauer der Spülzeit in Sekunden für sämtliche Spülarten (mit Pumpendruck oder Leitungsdruck, je nach Voreinstellung bei der Inbetriebnahme)
	7-2	Entlasten _Dauer [s]	Bestimmt die Zeitdauer der Druckabbauphase, die durch Öffnen des Spülmagnetventils nach Anhalten der Flügelzellenpumpe eingeleitet wird.
	7-3	Lastumschal- tung _Hysterese [%]	Hysterese der Umschaltpunkte zwischen den Lasten (in Prozent) zu Vermeidung von häufigen Schaltvorgängen, wenn sich die Anforderung nur in einem engen Band um einen Umschaltpunkt herum bewegt.
	7-4	Lastumschal- tung _Warten [s]	Das Umschalten zwischen Lasten erfolgt verzögert, damit keine Instabilität in der Regelung (Aufschwingen) entstehen kann. Die Wartezeit in s lässt sich mit dem Parameter „7-4“ justieren.
	7-5	Ver- zögerung_UO [s]	Zwischen dem Öffnen des Wassereinlass-Magnetventils und dem Anlauf der Flügelzellenpumpe kann für den störungsfreien Betrieb eine Verzögerungszeit erforderlich sein, die den Druckaufbau in einer vorgeschalteten Umkehrosmoseanlage abwartet. Die Verzögerung (in s) kann mit Par. „7-5“ festgelegt werden.
	7-6	Spülen _manuell	Der Spülvorgang kann unmittelbar durch Setzen des Parameters ausgelöst und durch Rücksetzen gestoppt werden.
Modbus Ein- stellungen ab Software- Version 16114	9-1	Adresse	Einstellung Modbus RTU Adresse
	9-2	Baudrate	Einstellung Datenübertragungsgeschwindigkeit
	9-3	Parität	Einstellung Parität (ohne / grade / ungrade)
	9-4	Stopbits	Einstellung Anzahl Stopbits (ein/zwei)

13. Wartung

Das Düsensystem ist wartungsfreundlich. Trotzdem kann es zu Betriebsstörungen kommen, die auf unzureichende oder unsachgemäße Wartung zurückzuführen sind.

Damit das Düsensystem eine hohe Lebensdauer erreichen kann, ist seine regelmäßige Wartung unerlässlich.

⚠️ WARNUNG

Stromschlaggefahr!

Gefährliche elektrische Spannung.

Vor Beginn der Wartungsarbeiten Gerät durch ausgewiesenes Fachpersonal (Elektriker oder Fachkraft mit gleichwertiger Ausbildung) außer Betrieb nehmen und gegen Wiedereinschalten sichern.

13.1 Wartungstätigkeiten

Für einen problemlosen Betrieb der Anlage müssen folgende Kontrollen und Wartungen regelmäßig nach Tabelle 8 VDI 6022 Blatt 1 Punkt 6.2 durchgeführt werden:

1 x monatlich:

- » Wasserwanne und Befeuchterkammer auf Verschmutzung prüfen; ggf. reinigen
- » Sichtkontrolle der Aerosolabscheider; falls erforderlich reinigen
- » Wasserfilterpatrone vor der Pumpengruppe auf Verschmutzung kontrollieren; falls erforderlich tauschen und ggf. das netzseitige Wassersystem durchspülen
- » Sprühbild kontrollieren und ggf. Düsen reinigen (siehe Kapitel "Reinigung der Düsen")

1 x jährlich (oder nach 2500 h)

- » Die Düsen sind im Rahmen der jährlichen Wartung zu kontrollieren und zu reinigen (siehe Kapitel "Reinigung der Düsen"). Bei Bedarf sind die Düsen zu ersetzen.
- » Wasserfilterpatrone wechseln

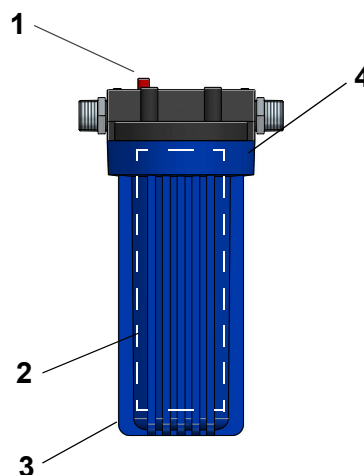
- » Sichtkontrolle des Sprühsystems, der Aerosolabscheider, der Befestigungsprofile und der Befeuchterkammer; falls erforderlich, reinigen
- » Kontrolle der Funktion der Abschalt-einrichtungen (z.B. des „Max.-Hygrostats“)

13.1.1 Kontrolle/Austausch des netzseitigen Wasserfilters

Kontrolle des Wasserfilters

Der netzseitige Wasserfilter muss 1 x monatlich auf Verschmutzung kontrolliert und - falls erforderlich - ersetzt werden. Ist die ursprünglich weiße Wasserfilter-Patrone verfärbt, deutet dies auf eine Verschmutzung hin.

Durch eine Verschmutzung wird ein höherer Strömungswiderstand erzeugt. Dadurch verringert sich der Netzdruck an der Pumpe. Ein zu geringer Netzdruck kann zum Abschalten des Düsensystems führen (Trockenlaufschutz).



- (1) Knopf für Entlüftung
- (2) Filterpatrone (innenliegend)
- (3) Filtergehäuse
- (4) Filtergehäuse-Fassung

Wasserfilterreinigung/Austausch

HINWEIS

Mögliche Dichtring-Beschädigung.
Dichtungsring nicht einklemmen.

- » Hauptschalter am Pumpengehäuse des Düsensystems auf „0“ stellen.
- » Frischwasserhahn vor dem Wasserfilter schliessen.
- » Leitung vom Druck entlasten (roter Knopf am Deckel des Filters).
- » Filtergehäuse per Hand öffnen. Bei Verwendung einer Zange kann das Gewinde beschädigt werden.
- » Filtergehäuse reinigen.
- » Filterpatrone ersetzen (wenn erforderlich).
- » Filtergehäuse von Hand in die Fassung eindrehen.
- » Frischwasserhahn öffnen.

13.1.2 Spülen des netzseitigen Wassersystems

- » Hauptschalter am Pumpengehäuse des Düsensystems auf „0“ stellen.
- » Frischwasserhahn vor dem Wasserfilter schliessen.
- » Wasserzulaufschlauch an der Vorfiltergruppe lösen.
- » Frischwasserhahn öffnen und Wasserleitung durchspülen, bis keine Verunreinigung im Wasser mehr sichtbar ist.
- » Frischwasserhahn schliessen.
- » Wasserzulaufschlauch wieder an Vorfiltergruppe anschliessen.
- » Frischwasserhahn öffnen.

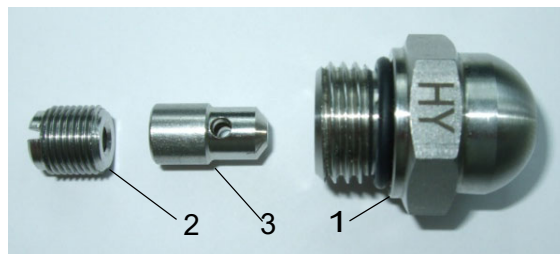
13.1.3 Reinigung der Düsen

⚠ VORSICHT

Gefahr durch nicht-abgebauten Druck

Vor der Demontage von Düsen den Druck im System abbauen, indem z.B. das Spülprogramm aktiviert wird.

- » Hauptschalter des Düsensystems auf „0“ stellen.
- » Düse (1) aus Halter schrauben.
- » Innenteil der Düse (2) heraus-schrauben.
- » Düseneinsatz (3) entnehmen



⚠ WARNUNG

Gefahr der Augenverätzung!

Persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille) tragen.

- » Düsenkomponenten in einem Ultraschallbad ca. 10 Minuten reinigen; ggf. Kalklöser in schwacher Konzentration (kleiner 10%) dem Ultraschallbad zufügen.
- » Düsenkomponenten wieder zusammenbauen.

13.1.4 Reinigung der Aerosolabscheider

Die Aerosolabscheider sollten alle 4 Wochen auf eventuelle Verunreinigungen überprüft und bei Bedarf gereinigt werden. Mindestens 1 x jährlich sollte eine gründliche Reinigung erfolgen.



- » Aerosolabscheider aus den Führungsschienen ziehen bzw. herausheben.
- » Aerosolabscheider mit Reinigungsmittel reinigen, spülen und trocknen lassen.
- » Sichtkontrolle des Aerosolabscheiders; ggf. Reinigung wiederholen; bei Beschädigung Aerosolabscheider austauschen.
- » Aerosolabscheider wieder in die Führungsschienen setzen. Dabei darauf achten, dass die Ablauflöcher im Rahmen der Abscheider nach unten weisen, um einen freien Ablauf zu gewährleisten.

13.1.5 Reinigung der Vortex-Modulwand



Die Vortex-Modulwand sollte im Rahmen der jährlichen Wartung auf Verunreinigungen oder Beschädigungen überprüft werden. Mögliche Verunreinigungen müssen mit einem Reinigungsmittel auf alkalischer Basis, das die Vorgaben der VDI 6022 erfüllt, entfernt werden.

13.1.6 Reinigung der Befestigungsprofile

Die Befestigungsprofile der Vortex-Modulwand und der Aerosolabscheider sollten im Rahmen der jährlichen Wartung auf Verunreinigungen oder Beschädigungen überprüft werden. Mögliche Verunreinigungen müssen mit einem Reinigungsmittel entfernt werden.

13.1.7 Reinigung der Befeuchterkammer

- » Befeuchterkammer und Bodenwanne nach Bedarf mit dem vom Hersteller der Befeuchterkammer empfohlenen Reinigungsmittel reinigen.
- » Danach spülen und austrocknen lassen.

HINWEIS

Mögliche Gerätebeschädigung.

Wasserstrahl nicht direkt auf Aerosolabscheider richten. Vor- oder nachgeschaltete Heiz- oder Kühlaggregate dürfen beim Reinigen nicht nass werden.

14. Störungsbeschreibungen

Störungsbehandlung

Bei Auftreten einer Störung stoppt die Befeuchtung/Kühlung. Das Display im Bedienfeld wird umgeschaltet von der aktuellen Anzeige auf die Anzeige eines Störungs-Codes. Gleichzeitig beginnt das allgemeine Störungssymbol  in der Anzeige zu blinken.

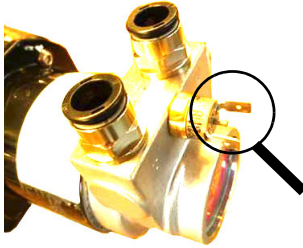
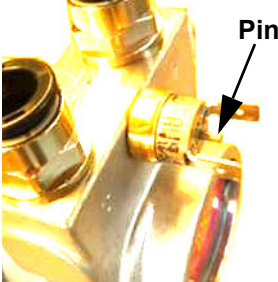
Bei einigen Störungen blinken zusätzliche Symbole, die einen Hinweis auf die Art der aufgetretenen Störung geben.

Tabelle von möglichen Störungen und Störungs-Codes

Symbole	Code	Störungsmeldung	Mögliche Ursache	Maßnahme
	000	Es liegt keine Störung vor		
	002	Erweiterungsplatine Erweiterungsplatine wird von der Software nicht erkannt	• Steckverbindung nicht i.O. • Platine nicht vorhanden oder defekt • CAN-Bus-Adressierung nicht korrekt	• Steckverbindung überprüfen • Platine einstecken oder tauschen • Einstellung der DIP-Schalter auf der Erweiterungsplatine überprüfen (s. Abb. in Abschnitt 11.4).
 	022)	Eingang_Strom_min Minimalwert am Stromeingang nicht plausibel	• Fühler, Anschlußleitung oder Signalquelle defekt • Eingangsstufe defekt	• Fühler, Anschlussleitung und ggf. Signalquelleüberprüfen • Hauptplatine tauschen
 	024 025)	Eingang_Widerstand_OC Eingang_Widerstand_SC Es wurde ein ungültiger Widerstandswert („unendlich“ bzw. „Null“) gemessen	• Fühler, Anschlußleitung oder Signalquelle defekt • Eingangsstufe defekt	• Fühler, Anschlussleitung und ggf. Signalquelleüberprüfen • Hauptplatine tauschen
*) Bei PI-Reglern beziehen sich die Fehler 022 - 025 auf den Fühlerausgang, bei externem Regler direkt auf das Signal.				

Symbole	Code	Störungsmeldung	Mögliche Ursache	Maßnahme
         	029	Intern Systemfehler	• Hauptplatine ist defekt	• Hauptplatine tauschen
 	150	Drucksensor Der Drucksensor liefert Werte außerhalb des Normalbereichs	• Signalkabel des HD-Sensors nicht angeschlossen • HD-Sensor defekt • Leitungsbruch	• Kabelverbindung überprüfen und ggf. korrigieren • Drucksensor tauschen • Verkabelung überprüfen und ggf. korrigieren
 	151	Maximaldruck Der Förderdruck des Druckwassers hat für die Dauer von 90 s den Druck von 15 bar überschritten	• Düsen verstopft • Bypass-Ventil nicht korrekt eingestellt	• Düsen reinigen bzw. ersetzen • Bitte nehmen Sie Kontakt mit HygroMatik auf
 	152	Minimaldruck Es kann nach 90 s der Ansteuerung der Pumpe kein Druck aufgebaut werden	• Druckleitung undicht • Druckschwankung in der UO-Anlage • Leistungsverlust der Pumpe durch Verschleiß oder feststehende Schieber	• Druckwasserleitung überprüfen und ggf. ersetzen • UO-Anlage überprüfen • Pumpe tauschen
  gilt für Software-Version 16114 und höher (ab Auslieferung 02.2022)	153	Wassereingangsdruck Der Wassereingangsdruck liegt unter 1 bar	• Wasserversorgung nicht angeschlossen • Wasserfilter verschmutzt • Eingangsdruck des Speisewassers ist zu niedrig • Druckschwankung in der RO-Anlage • Druckeingangsschalter defekt	• Wasserversorgung anschließen (Druckbereich 1...4 bar) • Filter prüfen und ggf. ersetzen • Erhöhen Sie den Eingangsdruck des Speisewassers auf mind. 1 bar • RO-Anlage überprüfen • Druckeingangsschalter tauschen

Symbole	Code	Störungsmeldung	Mögliche Ursache	Maßnahme
 	153	Wassereingangsdruck Der Wassereingangsdruck liegt unter 1 bar	• Wasserversorgung nicht angeschlossen • Wasserfilter verschmutzt • Eingangsdruck des Speisewassers ist zu niedrig • Druckschwankung in der RO-Anlage • Druckeingangsschalter defekt • Hochdruck-Spülventil defekt oder verschmutzt • Leckage am Hochdruckverteiler • Pumpenverschleiß • Leckage an Düsen, Düsenverteilern oder Schläuchen • Bypass nicht korrekt eingestellt • Überdrucksicherung nicht korrekt eingestellt	• Wasserversorgung anschließen (Druckbereich 1...5 bar) • Filter prüfen und ggf. ersetzen • Erhöhen Sie den Eingangsdruck des Speisewassers auf mind. 1 bar • RO-Anlage überprüfen • Druckeingangsschalter tauschen • Hochdruck-Spülventil reinigen oder austauschen • Hochdruckverteiler abdichten oder defektes Bauteil ersetzen • Pumpe austauschen • defekte Bauteile austauschen • Bypass (siehe Datenblatt) einstellen • Überdrucksicherung (siehe Datenblatt) einstellen
	154	Leckage_Pumpenstation Wasser / Öl ist aus der Hochdruckpumpe ausgetreten und der Schwimmerschalter löst aus	• Die Hochdruckpumpe ist undicht • Schwimmerschalter hängt	• Dichtungen ersetzen oder ggf. Pumpe tauschen • Schwimmerschalter überprüfen
 	155	Frequenzumrichter Der Frequenzumrichter (FU) hat eine Fehlermeldung erzeugt und auf seinem Display angezeigt	• Überlast am Motor • Motorkabel kurzgeschlossen • Fehler in der FU-Baugruppe • Erdschluss der Ausgangsklemmen	• Fehlermeldung im Display des FU auslesen und den Hinweisen in der Dokumentation zum Frequenzumrichter folgen
	156	Motortemperatur Der Motorwicklungsschutzschalter hat ausgelöst	• Die Gehäuseventilation ist eingeschränkt	• Abkühlen lassen • Sicherstellen, dass die Gehäuseventilation nicht behindert ist

Symbole	Code	Störungsmeldung	Mögliche Ursache	Maßnahme
	157	Gehäusetemperatur Der Temperaturfühler im Gerätegehäuse mißt eine Temperatur >50 °C +/-10%	Die Gehäuseventilation ist eingeschränkt	- Abkühlen lassen - Sicherstellen, dass die Gehäuseventilation nicht behindert ist
	158	Pumpentemperatur Der Temperaturschalter auf der Pumpe hat ausgelöst	Düsen oder Druckschläuche blockiert z.B. durch Verschmutzung 	Düsen und/oder Druckschläuche reinigen, danach Temperaturschalter durch Hineindrücken des Pins zurücksetzen 
gilt für Software-Version 16114 und höher (ab Auslieferung 02.2022)	159	Druck_niedrig Eingangsdruckschalter ist geschaltet. Drucksensor misst für mind. 10 Sek. einen Druck < 0,9bar	- Hochdruck-Spülventil defekt oder verschmutzt - Leckage am Hochdruckverteiler	- Hochdruck-Spülventil reinigen oder austauschen - Hochdruckverteiler abdichten oder defektes Bauteil ersetzen
gilt für Software-Version 16114 und höher (ab Auslieferung 02.2022)	160	FU_50Hz Pumpendruck liegt bei 50 Hz für mind. 3 Sek. unter 25 bar	- Pumpenverschleiß - Leckage an Düsen, Düsenverteilern oder Schläuchen - Bypass nicht korrekt eingestellt - Überdrucksicherung nicht korrekt eingestellt	- Pumpe austauschen - defekte Bauteile austauschen - Bypass (siehe Datenblatt) einstellen - Überdrucksicherung (siehe Datenblatt) einstellen
 	210 211	Feuchtefühler Feuchtefühler 2 Der betreffende Feuchtefühler liefert implausible Werte	- Fühler ist defekt - Anschlussleitung ist beschädigt	- Fühler tauschen - Anschlussleitung überprüfen
	ErL	Error Link keine Kommunikation zwischen Hauptplatine und Display	Hauptplatine oder Display-Einheit defekt	Hauptplatine oder Display-Einheit tauschen

15. Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity

Hersteller / Manufacturer: HygroMatik GmbH

Anschrift / Address: Lise-Meitner-Straße 3, D-24558 Henstedt-Ulzburg, Germany

Produktbezeichnung / Product description:
Low Pressure System: LPS45, LPS72, LPS110

In den Ausführungen / Type: Volllast, Voll- und Teillast, 3-Stufigkeit
full load, full and partial load, 3-step control

Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

The products described above in the form as delivered are in conformity with the provisions of the following European Directives:

- 2014/30/EU** Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.
Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.
- 2014/35/EU** Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen.
Council Directive on the approximation of the laws of the Member States related to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

Die Konformität mit den Richtlinien wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:
Conformity to the Directives is assured through the application of the following standards:

Referenznummer:	Ausgabedatum:	Referenznummer:	Ausgabedatum:
<i>Reference Number:</i>	<i>Edition:</i>	<i>Reference Number:</i>	<i>Edition:</i>
DIN EN 61000-6-2	2006-03	DIN EN 60335-1	2012-10
DIN EN 61000-6-3	2011-09	DIN EN 60335-1 Ber.1	2014-04
DIN EN 62233	2008-11	DIN EN 60335-2-98	2020-05
DIN EN 62233 Ber.1	2009-04	VDI 6022-1	2018-01
		VDI 3803-1	2010-02

Das Produkt entspricht den Anforderungen des deutschen Produktsicherheitsgesetzes ProdSG hinsichtlich der Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit. Produktänderungen nach Auslieferung können zum Verlust der Konformität führen.
The requirements of the German Product Safety Law ProdSG regarding the ensurance of safety and health are met. Product modifications after delivery may result in a loss of conformity.

Henstedt-Ulzburg, den / the 07.07.2021

HygroMatik GmbH


Dirc Menssing
Geschäftsführer / General Manager


Frank Michaelsen
Technischer Leiter / Head of Engineering

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.
This declaration certifies the conformity to the specified directives but contains no assurance of properties. The safety documentation accompanying the product shall be considered in detail.

16. Ersatzteile

Artikel-Nr.	Beschreibung
Motorpumpe	
PP-31-01041	Motor LPS Systeme, 230 VAC; 0,37 kW
PP-33-01002	Thermoschalter NC, mit manueller Rücksetzung, Schalterpunkt bei 65 °C ± 5 K
PP-31-01032	Drehschieberpumpe LPS100, LPS110
PP-31-01022	Drehschieberpumpe LPS72
PP-31-01012	Drehschieberpumpe LPS45
E-7800478	Einschraubverschraubung G 3/8 ", 10 mm Schlauchanschluss
E-7600070	Reduzier-Verbinder 10/8 x 6/4
E-7800422	Schlauch Typ PA, schwarz, 10 x 8
E-7800480	L-Steckverbinder 10 mm
E-7800484	Einsteck-Reduzierverbinder, 8/4 mm
E-7800486	Einsteck Winkelverbinder, 4 mm
Wasserzulauf	
WF-31-01001	Magnetventil Wasserzulauf LPS inkl. Anschlussstücke
E-7704850	Druckschalter Wasserzulauf
E-7601606	Schraub-Steck-Verbinder, Winkel, G 1/8 " IG / 4 x 2
B-7621029	Wartungsset Wasserfilter
E-7705200	Wasserfilter-Gehäuse, 10 " beidseitiger Anschluss 3/4 " IG
E-7800426	Schlauch PA, 4 x 2 mm
Wasserablauf	
E-7800302	Magnetventil LPS Wasserablauf inkl. Spule 230 VAC /50-60 Hz
E-7800488	Durchgangsverbinder Typ: G4-F.F, beidseitig Steckanschluss 6 mm
E-7800490	Verbinder Typ: MO-F.C.C.C, 1x Steckanschluss 6mm, 3x Stecktülle 6 mm
E-7800492	Verbinder Typ: MO-F.C.C.C.C, 1x Steckanschluss 6 mm, 4x Stecktülle 6 mm
E-7800494	T-Verbinder Typ: T-F.F.C, 2x Steckanschluss 6 mm, 1x Stecktülle 6 mm
E-7800496	T-Verbinder Typ: T-C.F.C, 1x Steckanschluss 6 mm, 2x Stecktülle 6 mm
E-7800498	T-Verbinder Typ: T-F.C.C, 1x Steckanschluss 6 mm, 2x Stecktülle 6 mm
E-7800482	Schottverschraubung M 13 x 1,
E-7600088	Winkel-Steckverbinder 6 mm
E-7800428	Schlauch PA, 6 x 4 mm
E-7800614	Hochdrucksensor 25 bar
E-7800444	Aufschraubverschraubung G 1/8 ", 6 mm Schlauchanschluss

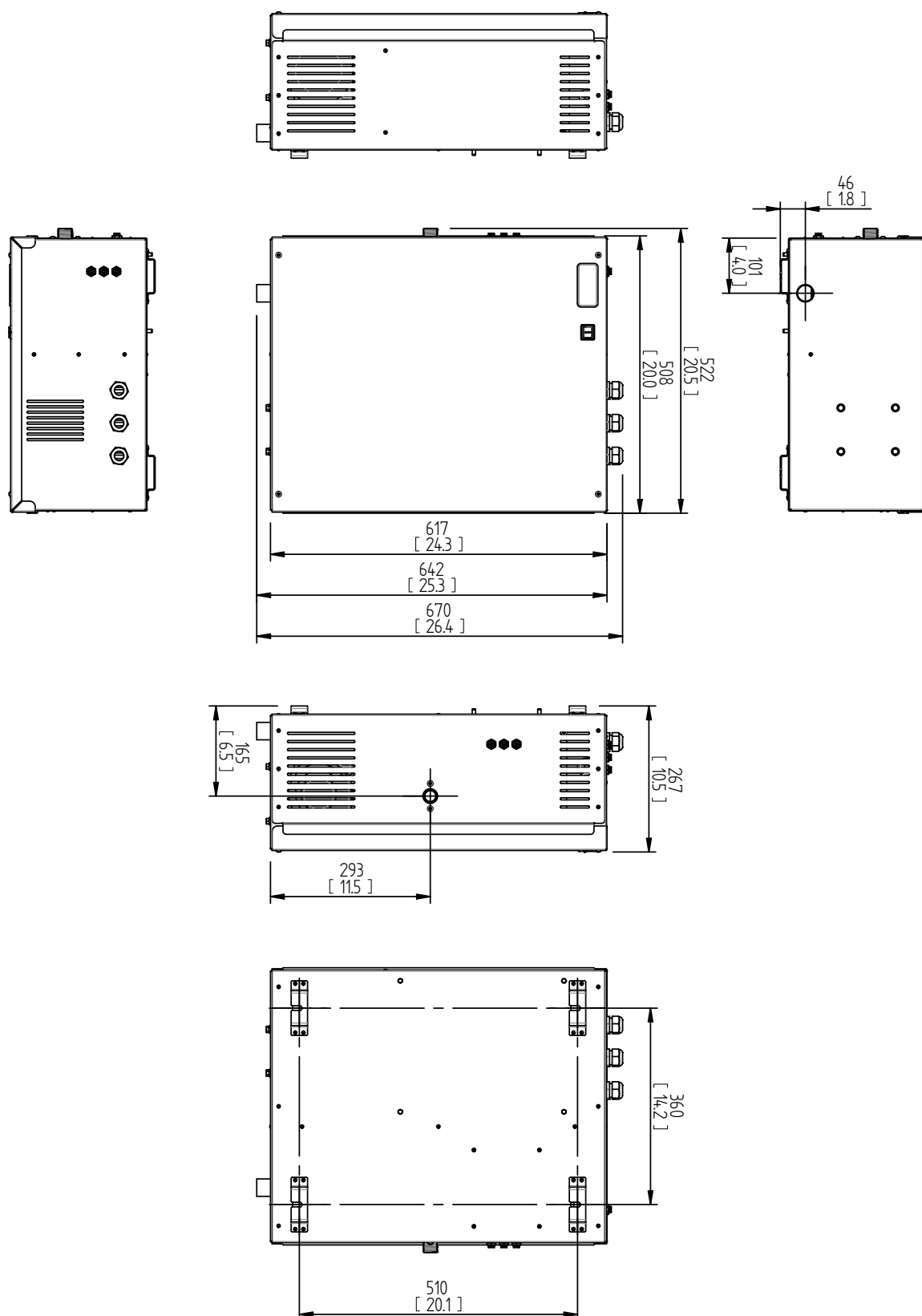
Ersatzteile (Fortsetzung)

Artikel-Nr.	Beschreibung
Elektrohauptgruppe	
E-2504050	Hilfsrelais 230 VAC
E-2504046	12 VDC Relais K21/22
E-7704168	Entstörfilter FMLB-41
E-2504039	Feinsicherung 5 A, 5 x 20 mm flink
E-7704870	Thermoschalter; NC mit automat. Rücksetzung, Schaltpunkt bei 50 °C ± 5 K
CN-31-01002	Frequenzumrichter 0,55 kW
CN-07-00080	Mainboard LPS
CN-07-00030	Hauptgruppe Doppelzyl. Platine
CN-07-00001	Display StandardLine
CN-07-00059	Hauptschütz 16 A(AC1) Spulenspannung 230 VAC
Zerstäubungssystem	
E-7701000	Vortex-Modul
E-7800400	LPS -Düsenverteilerrohr 16 Anschlüsse
E-7601586	Doppelnippel G 1/8 " - G 1/ 8"
E-7800410	Verschlußstopfen M 5
E-7800412	Verschlußstopfen G 1/8 "
E-7800414	Einschraubverschraubung M 5, 4 mm Schlauch
E-7800416	Einschraubverschraubung G 1/8", 6 mm Schlauch
E-7800472	Befestigungsclip für Düsenverteilerrohr
E-7800452	Düsenhalter
E-7621020	O-Ring Düsenhalter
B-7800311	Zerstäuberdüse HY 0,27/120 °, inklusive O-Ring
B-7800313	Zerstäuberdüse HY 0,27/60 °, inklusive O-Ring
E-7601572	O-Ring, 10 x 1,5, 70 ° Shore
E-7800424	Einschraubverschraubung G 1/8 ", 90 °, drehbar, 4 mm Schlauch
E-7800428	Schlauch PA, 6 x 4mm
E-7800426	Schlauch PA, 4 x 2mm
B-7800301	LPS Kanaldurchführung

Eine Vorlage für Ihre Ersatzteilbestellung ist auf der Website www.hygromatik.com unter „Kontakt“ zu finden. Alternativ können Sie Ihre Ersatzteilbestellung auch per E-Mail an die HygroMatik-Zentrale unter Verwendung der Adresse hy@hygromatik.de senden.

Bitte geben Sie in jedem Fall den Typ und die Seriennummer Ihres Geräts an.

17. Gehäuseabmessungen



Angaben in mm [Zoll]

Diese Seite ist absichtlich unbedruckt

18. Technische Daten

	Düsensystem LPS		
Gerätetyp	LPS45	LPS72	LPS110
Effektive Befeuchtungsleistung [kg/h]	45	72	110
Elektrischer Anschluss [V/Ph/Hz]	220 - 240/1/50 - 60		
Elektrische Leistung [kW]	0,44	0,48	0,62
Stromaufnahme [A]	1,8 - 2	2 - 2,2	2,5 - 2,9
Absicherung [A]	1 x 16		
Regelsignal ¹⁾	0...10 V / 0...20 mA / 0...140 Ω		
Düsenanzahl max.	15	22	32
Befeuchtungsstrecke, ideal [m]	0,9		
Einbaulänge, ideal [m]	1,5		
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	0,9...2,8		
Druckverlust im Kanal [Pa]	80 @ 2,0 m/s		
Höhe [mm]	670		
Breite [mm]	522		
Tiefe [mm]	267		
Wasserversorgung	3/4" Aussengewinde		
Leitfähigkeit Speisewasser	VE - Wasser / Restleitfähigkeit 5-50 µS/cm		
Betriebssdruck Speisewasser	1-4 bar		
Temperatur Speisewasser	5-15 °C		
Gewicht Pumpenstation max. [kg]	30		
Schallpegel in 1m Entfernung [dB]	62		

¹⁾ andere Regelsignale auf Anfrage



Lise-Meitner-Str.3 • D-24558 Henstedt-Ulzburg
Telefon 04193/ 895-0 • Fax -33
eMail hy@hygromatik.de • www.hygromatik.com
Ein Mitglied der **CAREL Gruppe**

