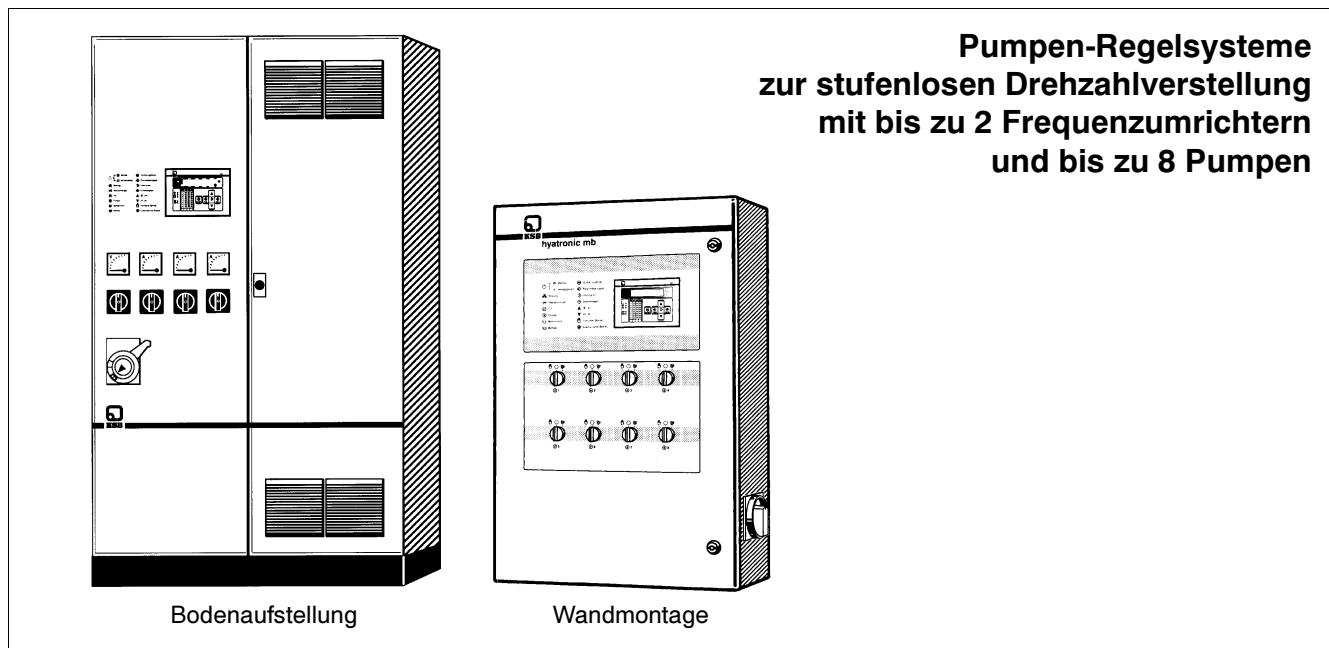




Einsatzgebiete

- Heizung/Lüftung/Klima
- Wasserversorgungsanlagen
- Entwässerungsanlagen

Betriebsdaten/Technische Hinweise

für Asynchronmotoren mit **Motornennleistungen**

von **0,75 bis 200 kW**

bei einer **Pumpenanzahl bis zu 8**

und **bis zu 2 Frequenzumrichtern**

4-Leitersystem

allstromsensitive FI-Schutzschalter (frequenzumrichter geeignet) möglich

Netzspannung 3~400 V, 50 Hz

Andere Spannungen auf Anfrage

max. Spannungsschwankungen +6/-10% nach IEC 38

Bemessungskurzschlussausschaltvermögen $\leq 7,5 \text{ kW } I_{CN} = 4 \text{ kA}$

$> 7,5 \text{ kW } I_{CN} = 50 \text{ kA}$

Umgebungstemperatur 0 bis +40 °C max.

Der Durchschnittswert über 24 Stunden muß gemäß

VDE 0160, 5.2.1.1 mindestens 5 °C niedriger sein.

Regelungsarten

- p Druck [bar]
- Δp Differenzdruck [bar]
- Q Förderstrom [m^3/h]
- h Niveau [m]
- T Temperatur
- ΔT Differenztemperatur
- T/f(Δp) Temperatur, differenzdruckunterlagert [°C]
- $\Delta T/f(\Delta p)$ Differenztemperatur, differenzdruckunterlagert [K]
- $\Delta p/f(T_A)$ Differenzdruck durch Außentemperatur geführt [bar]
- $\Delta p/f(Q)$ Differenzdruck durch Förderstromfunktion geführt (mit nur einer Betriebspumpe Standard, mit mehreren Pumpen auf Anfrage) [bar]
- reiner Stellerbetrieb, Signal vom externen Regler, nur FU-Pumpe(n), keine Spitzenlastpumpen
- additive Sollwertanhebung mit linearer oder quadratischer Bewertung
- externer Sollwert

Benennung

hyatronic mb 3 - 185 / 2 / A / 54

Baureihe _____

Pumpenanzahl (1 - 8) _____

Leistung (in kW x 10) _____

1 / 2 Frequenzumrichter _____

EMV-Klasse A/B _____

Schutzart IP 54 / 42 / 00 _____

Funktionsweise

Das Regelsystem hyatronic mb ist für Pumpen mit Asynchronmotoren aller Bauarten und Fabrikate einsetzbar.

Mit der hyatronic mb können hydraulische Anlagen geregelt, gesteuert und überwacht werden:

Regeln: In der Anlage installierte Meßwertgeber übermitteln die aktuellen Anlagendaten an das Steuer- und Regelsystem. Dieses führt kontinuierlich den Vergleich zwischen Istwert und Sollwert durch und korrigiert auftretende Abweichungen stufenlos.

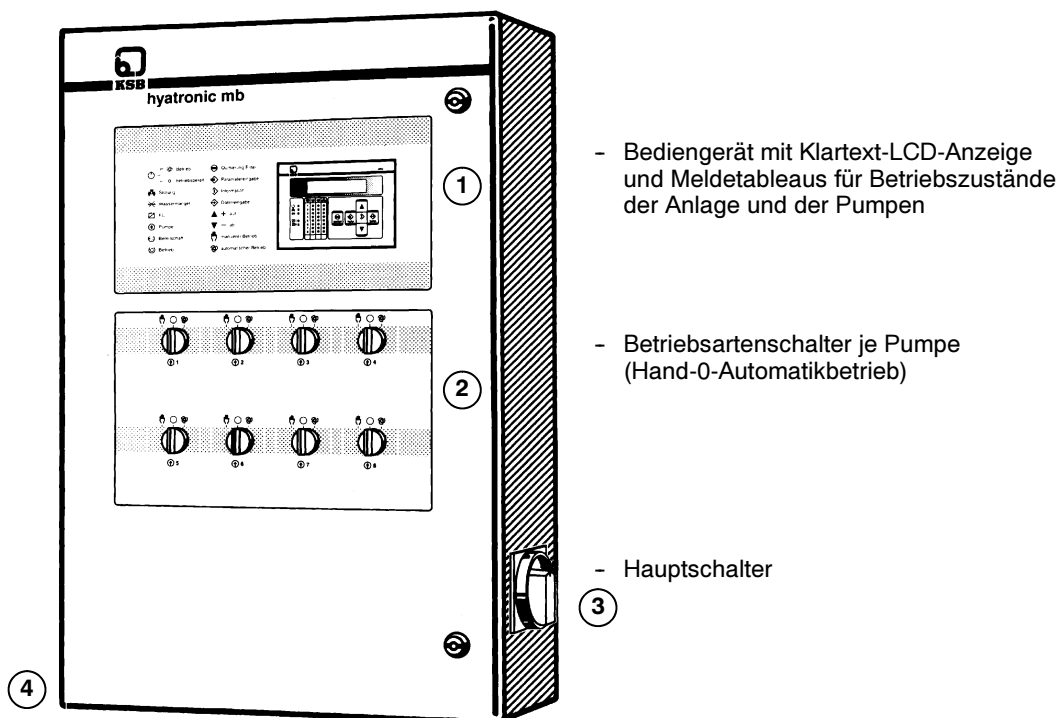
Steuern: Im Steuer- und Regelsystem sind prozeßtechnische Funktionen wie Pumpenzu- und -abschaltung, Pumpenwechsel, Reserveschaltung integriert und werden je nach Prozeßzustand automatisch durchgeführt.

Funktionslauf: Zyklisches Anfahren von Pumpen, die eine frei einstellbare maximale Standzeit überschritten haben.

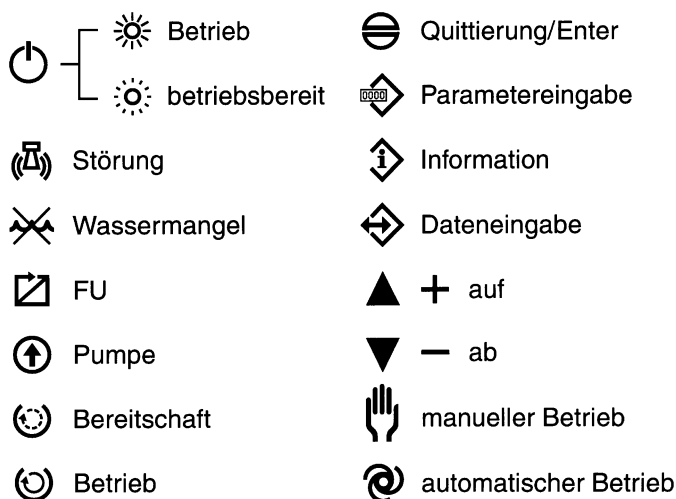
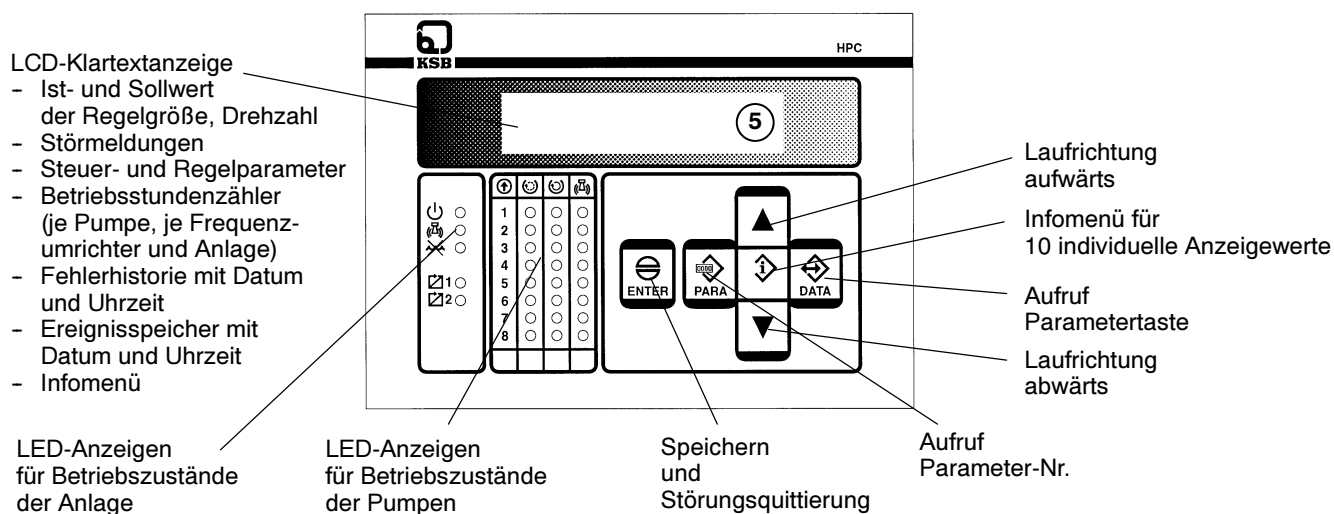
Überwachen: Die Überwachung der Komponenten erfolgt automatisch durch das elektronische Steuer- und Regelsystem. Bei auftretenden Störungen wird der Prozeß bestmöglich aufrechterhalten und Störungen gemeldet und protokolliert.

Betriebsweisen

- Regelung mit oder ohne intern ausgelöster lastabhängiger Spitzenlastzuschaltung bis zu 7 Pumpen (parametrierbar)
- Extern ausgelöste Umschaltung auf einen zweiten Parametersatz bzw. Sollwert
- Pumpenwechsel zeitlich frei wählbar über interne Echtzeituhr mit Datum oder über ein externes Signal
- Externe Steuerung von Betriebszuständen
- Notbetrieb ohne Steuer- und Regelsystem (Handbetrieb)
- automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall oder Wassermangel, einstellbar
- Störmeldung und Protokollierung, auch im Handbetrieb
- Gleichverteilung der Pumpenlaufzeiten



Ausführungsbeispiel Wandmontage



Bedienen und Anzeigen

1 Steuereinheit

Der Mikrocontroller übernimmt alle Regel-, Überwachungs-, Melde- und Steuerfunktionen und verfügt für digitale Datenübertragung über 2 serielle Schnittstellen. Sammelbetriebs- und Störungsfernmeldungen über potentialfreie Kontakte (ZLT) sind Standard, Betriebsmeldung je Pumpe und Störmeldung je Pumpe optional. Unabhängig von der Pumpenanzahl werden **bis zu zwei** Pumpen über Frequenzumrichter stufenlos geregelt.

2 Betriebsartenschalter

erlaubt dem Anwender, jeder einzelnen Pumpe folgende Betriebsart zuzuordnen:

Automatik	bestimmt für die jeweilige Pumpe je nach Bedarf folgende Betriebszustände: • geregelte Grundlast • Spitzenlast direkt am Netz • Standby-Betrieb bei Anlagenteillast • Pumpenwechsel für gleichmäßige Betriebszeiten • Anwahl einer Standby-Pumpe bei Störung einer in Betrieb befindlichen
Null	Pumpe ist ausgeschaltet, nicht verfügbar für automatischen Betrieb
Hand	Pumpe läuft direkt am Netz, nicht verfügbar für automatischen Betrieb, wird jedoch überwacht

3 Hauptschalter (Not-Aus)

zum Ein- und Ausschalten der Anlage (Not-Aus unter Last)

4 Schaltschrank

je nach Leistung/Pumpenanzahl für Wand- oder Bodenmontage ausgeführt, enthält anschlussfertigen Leistungsteil (Sicherungen, Schütze, Überstromauslösung, Anschluß für Wicklungstemperaturüberwachung (WSK, Kaltleiter) und Klemmen) mit integrierten Frequenzumrichtern zur Drehzahlregelung

5 Klartext-Anzeige (beleuchtet)

- 2zeilig mit 20 Zeichen pro Zeile
- hintergrundbeleuchtet

Grundausrüstung

Gehäuse und Einbauteile

Die Ausführung erfolgt nach VDE 0660, Teil 500/EN 60439 Teil 1, VDE 0113/DIN EN 60204, DIN VDE 0470/IEC 70/VBG 4; EN 50081 und EN 50082.

Fabrikate und Bauteile nach unserer Wahl.

- Stahlblechschrankgehäuse RAL 7032, für Innenraumaufstellung (bei IP 00 bauseits), Schutzart siehe Tabellen Seiten 9 ff.
- Hauptschalter (Lastschalter), abschließbar (bei IP 00 bauseits)
- Schaltschrankbelüftungssystem (bei IP 00 bauseits)
- ein Frequenzumrichter
- Steuertransformator 230 V AC, 18 V AC
- Modulare Einheit mit KSB-Mikrocontroller-Steuer- und -Regel-einheit mit universellem digitalem PI-Regler (Türeinbau)
- Betriebsartenschalter je Pumpe (Türeinbau)
- 1 Motorschutzschalter je Motor oder Motorschutzrelais und Sicherungen
- 1 Schützkombination je Motor
- Klemmleisten für Anschluß von Netz, Motor und Signalgeber
- Kabelzu- und -abgänge von unten

Funktionen und Anzeige des Steuergerätes

- 2 Parametersätze mit jeweils zwei Sollwerten
- externe Parametersatzumschaltung
- interne Sollwertumschaltung über integrierte Echtzeituhr (Zeit und Datum)
- Pumpenwechsel intern und/oder extern steuerbar
- Begrenzung der maximal zulässigen Pumpenanzahl (z. B. im Notbetrieb, Spitzenlastbetrieb)
- Gleichverteilung aller Pumpenlaufzeiten (laufzeitabhängiges Abschalten, standzeitabhängiges Einschalten)
- Funktionslauf der Anlage (einstellbar Echtzeit, Dauer und Verharrungszeit zwischen den Pumpenläufen (im Netzbetrieb))
- Life-Zero-Überwachung der Meßsignale; im Störfall erfolgt Meldung, Sammelstörmeldung und Abschaltung der Anlage (programmierbar)
- Störschaltung bei Ausfall des Pumpenaggregates auf freie Pumpe (falls vorgesehen)
- Störschaltung bei Ausfall des Frequenzumrichters, Umschalten der Pumpen auf Netzbetrieb bzw. zweiten Frequenzumrichter
- Überstromüberwachung der Aggregate
- externe Sollwertvorgabe möglich
- PC-Schnittstelle RS 232/485
- Rohrbrucherkennung (durch Software): wird nach einer programmierbaren Zeit der Anlagensollwert nicht erreicht, so kann die Anlage automatisch abgeschaltet werden
- minimale und maximale Drehzahlen der geregelten Pumpen sind einstellbar
- einstellbarer Offset des Regleramplitudenendes, dadurch schnelleres Erreichen des Anlagensollwertes
- Optimierung der Reglerkennlinie durch quadratische Abhängigkeit und Vergabe eines zusätzlichen Stützpunktes

Anzeige

- zweiteiliges hintergrundbeleuchtetes Display
- Sprachauswahl: international englisch und eine Landessprache (deutsch, französisch, italienisch, spanisch etc.)
- Parametrierung der Bedieneinheit über Display und Tasten (optional PC-Parametrierkit HPC für Schnittstellen RS 232/485)
- menügeführtes Display
- selbstkonfigurierbares Infomenü mit zehn Parametern
- Anzeige der Betriebsparameter (Soll-Ist-Drehzahl) im Übersichts-menü
- Klartextbeschreibung der Parameter und Meldungen
- Meldetableau der Betriebszustände der Anlage und der Pumpen
- Betriebsstundenanzeige der Gesamtanlage, von jeder Pumpe und jedem FU
- Datenspeicher: Protokollierung aller Störungen (100) und Ereignisse (100) mit Datum und Uhrzeit

Analoge Eingänge (Multifunktionale Eingänge)

3 analoge Eingänge, über DIL-Schalter einstellbar auf Spannung oder Strom

- Spannung: $R_U = 10 \text{ k}\Omega$
- Strom: $R_I = 250 \Omega$

24 V DC-interne Geberversorgung max. 300 mA für alle 3 Geber

Digitale Eingänge

24 V DC-interne Versorgung

- Automatik-EIN-AUS (Anlage)
- Fernquittierung (Rücksetzung des Sammelstörmelderelais)
- Parametersatzumschaltung
- Pumpenwechsel extern
- Zulaufüberwachung (Wassermangel, Paddelschalter, Strömungswächter etc.)
- Begrenzung Spitzenlastpumpen

Digitale Ausgänge

Relaisausgänge 250 V AC, 2,5 A

- Sammelstörmeldung als Wechsler
- Sammelbetriebsmeldung als Wechsler

Schnittstellen

RS 232/485, D-Sub 9 female

Sicherheitskonzept für die Gesamtanlage

Überwachung der Pumpen und der hydraulischen Anlage

- Überstromüberwachung
- Motorvollschutz durch Kaltleiter oder Bimetallschalter im Automatikbetrieb, Überwachung und Meldung im Handbetrieb
- Trockenlaufschutz

Reaktionen bei Störung

- Störschaltung bei Ausfall des Pumpenaggregats auf Reservepumpe
- Störschaltung bei Ausfall eines Frequenzumrichters Umschalten der Motoren auf Netzbetrieb oder Ausschalten aller Pumpen, Umschalten auf zweiten FU (wenn vorhanden)
- Meßsignalüberwachung durch Life-Zero (4-20 mA) oder (2-10 V) Bei Meßwertausfall erfolgt: für den jeweiligen analogen Eingang eine Meldung, Störkontakt oder Abschaltung der Anlage (parametrierbar)

Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Stöorzuständen

- Pumpenwechsel vorsehen
- Funktionslauf vorsehen

Varianten auf Anfrage

- andere Spannungen
- größere Leistungen
- zusätzliche ZLT-Meldungen
- höhere Schutzarten
- Sanftanlasser
- andere Bauteile
- Modemanbindung in Vorbereitung

Zusatussattung (Optionen)

Anzeigen und Bedienen (Türeinbauten)

- Amperemeter je Pumpe
- Voltmeter mit Phasenumschalter für die Gesamtanlage

ZLT-Meldungen auf Klemmleisten geführt

- potentialfrei, max. 250 V AC, max. 8 A

Schaltschrankeinbauten

- zwei Frequenzumrichter
- Trennverstärker für analoge Eingänge: (empfohlen für Leitungslängen ab 100 m) bzw.
 - Signalaufschaltung an die GLT (ZLT)
 - Kabelquerschnitt min. 1,5 mm², abgeschirmt
 - Hilfsenergie für Geber 24 V DC extern (bei Leitungen >100 m erforderlich)

Planungshinweise

Spezielle VDE- und EVU-Richtlinien sowie örtliche Anforderungen müssen berücksichtigt werden.

Meß- und Steuerleitungen

Istwertgeber Dreileitertechnik	3 x 0,75 mm ²	abgeschirmt	max. 100 m, siehe Zusatzausstattung
Istwertgeber Zweileitertechnik	2 x 0,75 mm ²	abgeschirmt	max. 100 m, siehe Zusatzausstattung
Kaltleiter oder Bimetallschalter je Motor	2 x 0,75 mm ²	abgeschirmt	
ZLT-Leitungen digital (24 V DC)	 x 0,75 mm ²	abgeschirmt	
ZLT-Leitungen digital (230 V AC)	 x 0,75 mm ²		
ZLT-Leitungen analog (0/2-10 V oder 0/4-20 mA)	 x 0,75 mm ²	abgeschirmt	max. 100 m, siehe Zusatzausstattung

Anschlußbedingungen: 3~400 V / 50 Hz

hyatronic mb	max. Motor-nennstrom	Gesamtanschlußscheinleistung in kVA (Schaltstrankeinspeisung)								Beispiel Motorleitungen ¹⁾	Einschaltart	Max. erreichbarer Funkentstörgrad gemäß bestellter Ausführungsvariante	
		Anzahl der Pumpen											
	in A	1	2	3	4	5	6	7	8	Mindestquerschnitt in mm² für 30 m		Ausführung 1 A	Ausführung 1 B
7	2,4	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	4x1,5 ungeschirmt	direkt	1 A-Leitung ≤ 100 m	1 B-Leitung ≤ 50 m
11	2,8	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	4x1,5 ungeschirmt	direkt	1 A-Leitung ≤ 100 m	1 B-Leitung ≤ 50 m
15	4,0	2,8	5,6	8,4	11,2	14,0	16,8	19,6	22,4	4x1,5 ungeschirmt	direkt	1 A-Leitung ≤ 100 m	1 B-Leitung ≤ 50 m
22	5,6	3,9	7,8	11,7	15,6	19,5	23,4	27,3	31,2	4x1,5 ungeschirmt	direkt	1 A-Leitung ≤ 100 m	1 B-Leitung ≤ 50 m
30	7,3	5,1	10,2	15,3	20,4	25,5	30,6	35,7	40,8	4x1,5 ungeschirmt	direkt	1 A-Leitung ≤ 100 m	1 B-Leitung ≤ 50 m
40	9,7	6,8	13,6	20,4	27,2	34,0	40,8	47,6	54,4	4x1,5 ungeschirmt	direkt	1 A-Leitung ≤ 100 m	1 B-Leitung ≤ 50 m
55	13	9,1	18,2	27,3	36,4	45,5	54,6	63,7	72,8	2x4x1,5 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 40 m	1 A/B-Leitung ≤ 150 m/40 m
75	16	11,2	22,4	33,6	44,8	56,0	67,2	78,4	89,6	2x4x1,5 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 40 m	1 A/B-Leitung ≤ 150 m/40 m
110	24	16,7	33,4	50,1	66,8	83,5	100,1	116,9	133,6	2x4x2,5 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 150 m	1 B-Leitung ≤ 40 m
150	32	22,2	44,4	66,6	88,8	111,0	133,2	155,4	177,6	2x4x4 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 150 m	1 B-Leitung ≤ 40 m
185	36	25,0	50,0	75,0	100,0	125,0	150,0	175,0	200,0	2x4x4 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 150 m	1 B-Leitung ≤ 40 m
220	44	30,5	61,0	91,5	122,0	152,5	183,0	213,5	244,0	2x4x6 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 150 m	1 B-Leitung ≤ 40 m
300	61	42,3	84,6	126,9	169,2	211,5	253,8	296,1	338,4	2x4x10 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 150 m	1 B-Leitung ≤ 40 m
370	73	50,6	101,2	151,8	202,4	253,0	303,6	354,2	404,8	2x4x16 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 150 m	1 B-Leitung ≤ 40 m
450	88	61,0	122,0	183,0	244,0	305,0	366,0	427,0	488,0	2x4x16 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 150 m	1 B-Leitung ≤ 40 m
550	105	72,8	145,6	218,4	291,2	364,0	436,8	509,6	582,4	2x4x25 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 30 m	1 B-Leitung ≤ 10 m
750	139	96,4	192,8	289,2	385,6	482,0	578,4	674,8	771,2	2x4x35 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 30 m	1 B-Leitung ≤ 10 m
900	168	116,4	232,8	349,2	465,6	582,0	698,4	814,8	931,2	2x4x50 abgeschirmt	YΔ	1 A-Leitung ≤ 30 m	1 B-Leitung ≤ 10 m
1110	205	142,1	284,2	426,3	568,4	710,5	852,6	994,7	1136,8	auf Anfrage	YΔ	1 A-Leitung ≤ 30 m	1 B-Leitung ≤ 10 m
1320	243	168,4	336,8	505,2	673,6	842,0	1010,4	1178,8	1347,2	auf Anfrage	YΔ	1 A-Leitung ≤ 30 m	1 B-Leitung ≤ 10 m
1600	288	199,6	399,2	598,8	798,4	998,0	1197,6	1397,2	1596,8	auf Anfrage	YΔ	1 A-Leitung ≤ 30 m	1 B-Leitung ≤ 10 m
2000	368	255,0	510,0	765,0	1020,0	1275,0	1530,0	1785,0	2040,0	auf Anfrage	YΔ	1 A-Leitung ≤ 30 m	1 B-Leitung ≤ 10 m

¹⁾ Auslegung Mindestquerschnitte siehe Beiblatt 1 zu DIN VDE 0100 Teil 430;
Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen mit PVC-Isolierung, Verlegeart B 2 für 30 °C Umgebungstemperatur

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (FI-Schutzschalter)

FI-Schutzschalter haben die Aufgabe, Betriebsmittel innerhalb von 0,2 Sek. allpolig abzuschalten, wenn infolge eines Isolationsfehlers eine gefährliche Berührungsspannung auftritt. FI-Schutzschalter werden für unterschiedliche Nennfehlerströme ausgeführt.

Ausführungen mit Auslöseströmen 30 mA dienen auch dem Personenschutz.

Bei größeren Auslöseströmen dominiert der Schutz gegen Brände, die durch Erdfehlerströme gezündet werden.

Geräte mit Gleichrichterschaltungen (z. B. Frequenzumrichter), bei denen im Fehlerfall Gleich-Fehlerströme auftreten können, dürfen nicht hinter FI-Schutzschaltern betrieben werden. Ein möglicher Gleich-Fehlerstrom könnte die Schutzwirkung des FI-Schalters beeinträchtigen oder ganz außer Kraft setzen. Desweiteren können in diesen Geräten eingebaute Funkentstörfilter zu frühzeitigen Fehlauflösungen durch kapazitive Ableitströme gegen PE führen.

Regelanlagen mit diesen Geräten sollten immer vor den FI-Schutzschaltern netzseitig angeschlossen werden. (Schutzmaßnahme Nullung, Erdung). In manchen Fällen können aber auch moderne allstromsensitive FI-Schutzschalter (Typ B) eingesetzt werden (Siemens, ABB).

Die erforderliche Schutzmaßnahme hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab und muß bei der Projektierung vom Planer berücksichtigt werden.

Netzabhängige Schutzmaßnahmen

Netzabhängige Schutzmaßnahmen verwenden den Schutzleiter. Der Schutzleiter (PE) wird mit den inaktiven Körpern der elektrischen Betriebsmittel verbunden. Schutzleiter und PEN-Leiter sind grün-gelb gekennzeichnet.

Netzabhängige Schutzmaßnahmen bewirken im Fehlerfall ein Abschalten durch vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtungen bzw. im IT-Netz eine Fehlermeldung.

Planungshinweise für IP 00-Ausführungen

Verlustleistungen (IP 00); für Auslegung der Lüfterleistung (Wärmeabführung)

Die Verlustleistung errechnet sich aus den Einzelwerten der Tabelle mit folgender Formel:

$$P_{V \text{ ges mbx}} = m \cdot P_{V \text{ FU}} + n \cdot P_{V \text{ Motorzweig}} + P_{V \text{ Steuerung}} + P_{V \text{ Trafo}} \quad [\text{W}]$$

m = Anzahl der Frequenzumrichter (1 oder 2)

n = Anzahl der Pumpen bzw. Motore (1 bis 8)

hyatronic mb	$P_{V \text{ FU}}$ [W]	$P_{V \text{ Motorzweig}}$ [W]	$P_{V \text{ Steuerung}}$ [W]	$P_{V \text{ Trafo}}$ [W]	hyatronic mb	$P_{V \text{ FU}}$ [W]	$P_{V \text{ Motorzweig}}$ [W]	$P_{V \text{ Steuerung}}$ [W]	$P_{V \text{ Trafo}}$ [W]
7	60	5	10	15	220	880	24	10	20
11	65	5	10	15	300	1400	30	10	30
15	80	5	10	15	370	1900	36	10	30
22	115	5	10	15	450	2200	40	10	30
30	155	5	10	15	550	1100	48	10	30
40	200	7	10	15	750	1500	60	10	50
55	280	16	10	15	900	1900	72	10	50
75	300	16	10	20	1110	2300	85	10	50
110	425	20	10	20	1320	3100	100	10	70
150	580	20	10	20	1600	3700	120	10	70
185	880	24	10	20	2000	4500	145	10	70



Zur Einhaltung der Funkentstörklasse sind bauseits EMV-gerechte Maßnahmen anzuwenden.

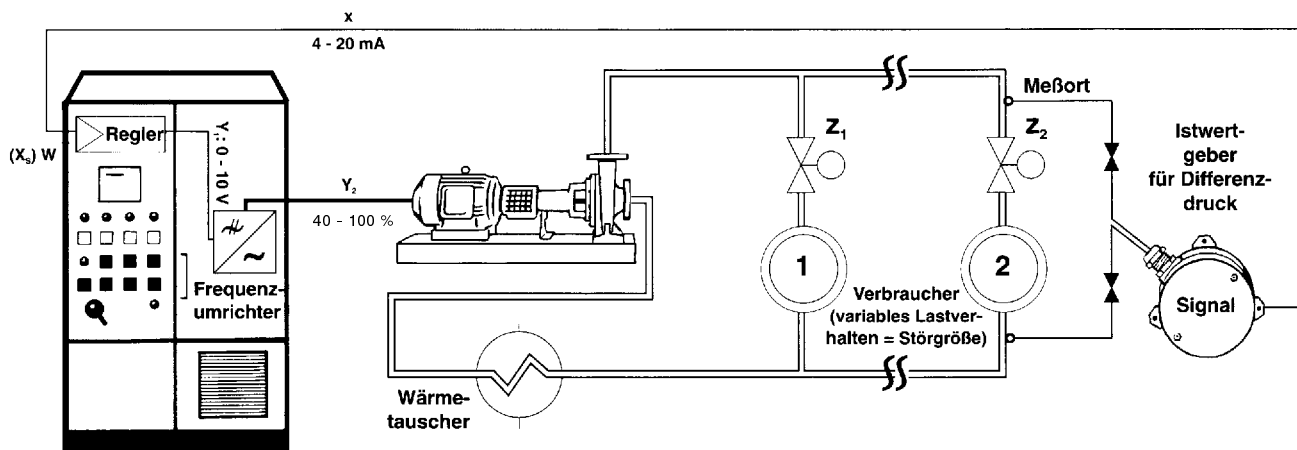
Hierzu gehören z. B.:

- Sternförmige Erdung zusätzlich eingebauter Komponenten und Geräte.
- Der Schaltschrank, die zusätzlich eingebauten Komponenten und Geräte, die Montageplatte oder in die Schaltschranktür eingebaute Komponenten müssen hinsichtlich der gewünschten Funkentstörklasse (A/B) den EMV-Anforderungen genügen.
- Eine großflächig leitende Verbindung von der IP 00-Einbauplatte zur Schaltschranktür muß gewährleistet sein.

Hinweis:

Für die Umsetzung der EMV-gerechten Maßnahmen und deren Einhaltung ist der Schaltschrankbauer verantwortlich.

Beispiel: Wärmeversorgung



Vorteile:

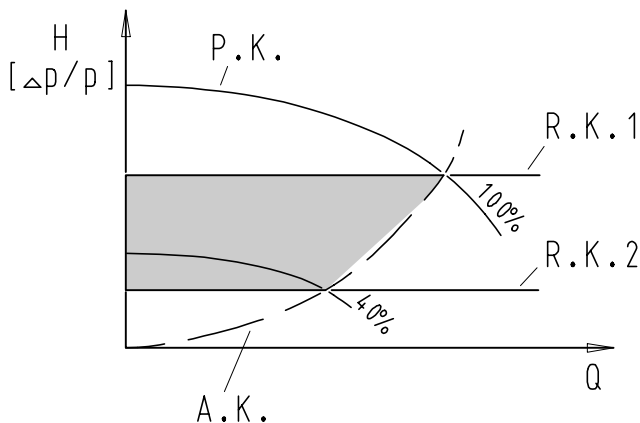
- ☞ Vermeidung von Drucküberschüssen
=> Energieersparnis
- ☞ Schonung (Verschleißminderung) mechanischer Bauteile
- ☞ geringe Netzbelastung durch reduzierte Anlaufströme

- ☞ sanftes Anfahren und Abfahren der Pumpen am Frequenzumrichter
- ☞ Reduzierung hydraulischer Rückwirkungen
- ☞ Leistungseinsparung
- ☞ Geräuschreduzierung

Beispiele Regelungsarten:

● Differenzdruck bzw. Druck geregelt $\Delta p/p$ konst

erforderliche Geber: Differenzdruckgeber/Druckgeber

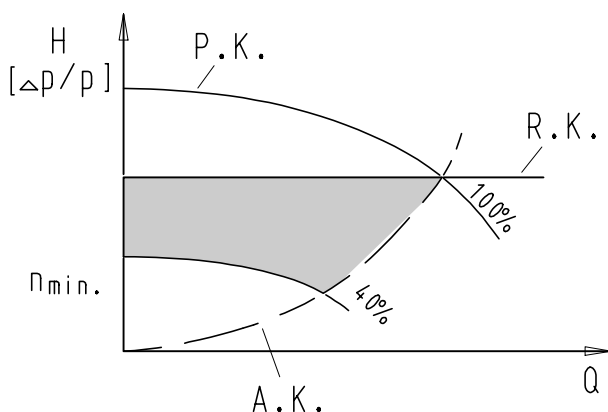


Absenkbetrieb mit Umschaltung auf 2. Sollwert

Bei Ein- bzw. Mehrpumpenanlagen kann über die interne Uhr eine Umschaltung auf einen 2. Sollwert (z. B. Winter-/Sommerbetrieb) angewählt werden. Anlagenbedingte Laständerungen werden dadurch optimal ausgeregelt. Die Sollwertumschaltung 1 auf 2 ergibt die R.K. 2.

Vorteil:

- bessere Leistungsanpassung



Absenkbetrieb (bei Grundlast): $n_{min} = \text{konst.}$

Bei Ein- bzw. Mehrpumpenanlagen kann im Grundlastbetrieb (nur noch eine Betriebspumpe läuft) ein Absenkbetrieb mit $n_{min} = \text{konst.}$ durch Umschaltung auf einen auf "Null" gesetzten 2. Sollwert erreicht werden. Die Umschaltung erfolgt durch die interne Uhr.

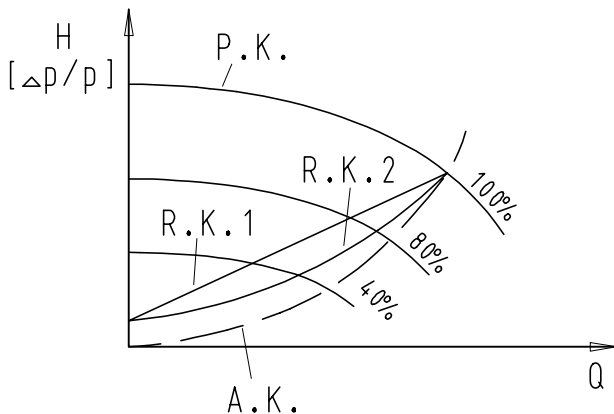
Anwendung: Heizungsanlagen mit Nachtabenkung

Vorteil:

- Energieeinsparung
- geringere Strömungsgeräusche

● Differenzdruck durch interne Förderstromfunktion geführt
 $\Delta p/p$ variabel

erforderliche Geber: Differenzdruckgeber/Druckgeber



Nur bei einer Betriebspumpe möglich!

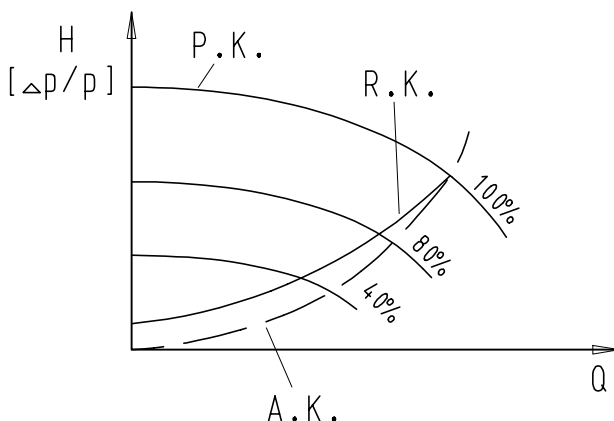
Bei Einzelpumpenanlagen wird ohne Mengenmesser intern ein mengenproportionales Signal zurückgeführt. Laständerungen werden durch eine lineare R.K.1 oder quadratische R.K.2 Anpassung ausgeglichen.

Vorteile:

- variable Einstellung des Druckniveaus
- Differenzdruckgeber kann direkt an der Pumpe installiert werden.
- kein zusätzlicher Förderstromgeber notwendig
- optimale Anpassung an Anlagenbedürfnisse

● Differenzdruck durch Förderstrom geführt.
 $\Delta p/p$ variabel

erforderliche Geber: Differenzdruck- und Förderstromgeber



Für Mehrpumpenanlagen!

optimierte DFS-Kennlinie

Druckregelung mit förderstromabhängiger Sollwertnachführung

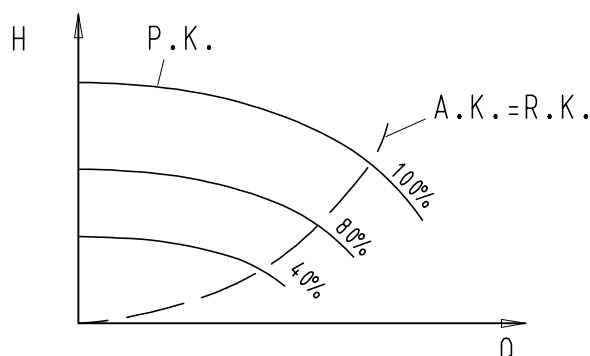
Durch Messung der Fördermenge werden die dynamischen Rohrleitungsverluste kompensiert und, bei Anlagen mit Drosselverhalten, eine quadratische Bedarfsanpassung (Regelkennlinie) erreicht.

Vorteile:

- variable Einstellung des Druckniveaus
- Differenzdruckgeber kann direkt an der Pumpe installiert werden.
- optimale Anpassung an Anlagenbedürfnisse

● Temperaturregelung bzw. Differenztemperaturregelung
 $T/\Delta T$ variabel

erforderliche Geber: Differenzdruckgeber und Temperaturfühler



Temperaturregelung

Bei Ein- bzw. Mehrpumpenanlagen kann die Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Differenztemperatur geregelt werden. Vorzugsweise ist diese Regelungsart nur bei Anlagen ohne Drosselverhalten (z. B. Wärmetauscher) einzusetzen.

Vorteile:

- variable Einstellung der Drehzahl

1-Pumpenanlage, 3~400 V, 50 Hz, 1 Frequenzumrichter

hyatronic mb	Motor-Nennleistung	max. Motor-Nennstrom	Filter	Schaltschrank (Standard)	Gewicht (Standard)		Maße
	P ₂ in kW	in A	Sinus	IP **)	Schalt-schrank ca. kg	IP 00 ca. kg	
1 - 7	0,75 *)	2,1	■	54	55	45	800 x 600 x 250
1 - 11	1,1 *)	3,0	■	54	55	45	800 x 600 x 250
1 - 15	1,5 *)	3,7	■	54	55	45	800 x 600 x 250
1 - 22	2,2 *)	5,2	■	54	55	45	800 x 600 x 250
1 - 30	3,0 *)	7,0	■	54	55	45	800 x 600 x 250
1 - 40	4,0 *)	9,1	■	54	55	45	800 x 600 x 250
1 - 55	5,5	13	□	54	95	80	1000 x 800 x 300
1 - 75	7,5	16	□	54	95	80	1000 x 800 x 300
1 - 110	11	24	□	54	125	115	1200 x 800 x 400
1 - 150	15	32	□	54	130	120	1200 x 800 x 400
1 - 185	18,5	37,5	□	54	140	130	1200 x 800 x 400
1 - 220	22	44	□	54	155	145	1200 x 800 x 400
1 - 300	30	61	□	54	220	180	1800 x 800 x 400
1 - 370	37	73	□	54	260	210	1800 x 1200 x 400
1 - 450	45	90	□	54	370	290	2000 x 1200 x 500
1 - 550	55	106		42	610	460	2000 x 1800 x 500
1 - 750	75	147		42	730	580	2000 x 1800 x 500
1 - 900	90	177		42	auf Anfrage	auf Anfrage	2000 x 2000 x 600
1 - 1100	110	212		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
1 - 1320	132	260		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
1 - 1600	160	315		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
1 - 2000	200	368		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage

*) bis einschließlich 4 kW Direktanlauf, ab 5,5 kW Stern-/Dreieckanlauf

■ Standard

**) durch Optionen wie Amperemeter und Voltmeter verringert sich die Schutzart auf IP 42, bei Anlagen >45 kW verringert sich die Schutzart auf IP 42, auf Anfrage jeweils auch bis IP 54 möglich

□ als Option erhältlich

● Schutz vor Netzurückwirkungen standardmäßig, gemäß VDE 53112

● Sinusfilter als Ausgangsfilter des Frequenzumrichters

Vorteile: Reduzierung der Motorgeräusche
geringere Belastung der Motorisolierung
geringere Funkstörungen

● EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Standardausführung:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse A;** Für Anlagen in **Industriegebieten**. Der Einsatz von Klasse A in Wohngebieten ist in **Deutschland nicht** zulässig.

Wo erforderlich, **als Option** lieferbar:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse B;** Für Anlagen in **Wohngebieten**. Für Nutzbauten wie Hotels, Krankenhäuser etc. empfiehlt KSB den Einsatz von Klasse B.

- **Immunität** IEC Serie 801

● Gehäuse

Wandmontage: bis Höhe = 1200 mm
Bodenaufstellung: ab Höhe = 1800 mm, ohne Sockel
IP 00: Höhe und Breite jeweils ca. minus 50 mm bei Wandmontage, ca. minus 100 mm bei Bodenaufstellung.
Tiefe: mindestens die Tiefe der Schaltschrankversion
Standardtüreinbauplatte für Betriebsartenschalter, Bediengerät und Optionen
Höhe: 680 mm, Breite: 500 mm, mit Kabelbaum ca. 3 m Länge

2-Pumpenanlage, 3~400 V, 50 Hz, 1 Frequenzumrichter

hyatronic mb	Motor- Nennleistung	max. Motor- Nennstrom	Filter	Schaltschrank (Standard)	Gewicht (Standard)		Maße
	P ₂ in kW	in A	Sinus	IP **)	Schalt- schrank ca. kg	IP 00 ca. kg	
2 - 7	0,75 *)	2,1	■	54	60	50	800 x 600 x 250
2 - 11	1,1 *)	3,0	■	54	60	50	800 x 600 x 250
2 - 15	1,5 *)	3,7	■	54	60	50	800 x 600 x 250
2 - 22	2,2 *)	5,2	■	54	60	50	800 x 600 x 250
2 - 30	3,0 *)	7,0	■	54	60	50	800 x 600 x 250
2 - 40	4,0 *)	9,1	■	54	60	50	800 x 600 x 250
2 - 55	5,5	13	□	54	100	80	1000 x 800 x 300
2 - 75	7,5	16	□	54	100	80	1000 x 800 x 300
2 - 110	11	24	□	54	130	120	1200 x 800 x 400
2 - 150	15	32	□	54	135	125	1200 x 800 x 400
2 - 185	18,5	37,5	□	54	145	135	1200 x 800 x 400
2 - 220	22	44	□	54	225	150	1800 x 800 x 400
2 - 300	30	61	□	54	265	195	1800 x 1000 x 400
2 - 370	37	73	□	54	350	230	1800 x 1000 x 400
2 - 450	45	90	□	54	430	350	2000 x 1200 x 500
2 - 550	55	106		42	650	500	2000 x 1200 x 500
2 - 750	75	147		42	770	620	2000 x 1800 x 500
2 - 900	90	177		42	auf Anfrage	auf Anfrage	2000 x 2000 x 600
2 - 1100	110	212		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
2 - 1320	132	260		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
2 - 1600	160	315		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
2 - 2000	200	368		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage

*) bis einschließlich 4 kW Direktanlauf, ab 5,5 kW Stern-/Dreieckanlauf

■ Standard

**) durch Optionen wie Amperemeter und Voltmeter verringert sich die Schutzart auf IP 42, bei Anlagen >45 kW verringert sich die Schutzart auf IP 42, auf Anfrage jeweils auch bis IP 54 möglich

□ als Option erhältlich

● Schutz vor Netzurückwirkungen standardmäßig, gemäß VDE 53112

● Sinusfilter als Ausgangsfilter des Frequenzumrichters

Vorteile: Reduzierung der Motorgeräusche
geringere Belastung der Motorisolierung
geringere Funkstörungen

● EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Standardausführung:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse A;** Für Anlagen in **Industriegebieten**. Der Einsatz von Klasse A in Wohngebieten ist in **Deutschland nicht** zulässig.

Wo erforderlich, **als Option** lieferbar:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse B;** Für Anlagen in **Wohngebieten**. Für Nutzbauten wie Hotels, Krankenhäuser etc. empfiehlt KSB den Einsatz von Klasse B.

- **Immunität** IEC Serie 801

● Gehäuse

Wandmontage: bis Höhe = 1200 mm
Bodenaufstellung: ab Höhe = 1800 mm, ohne Sockel
IP 00: Höhe und Breite jeweils ca. minus 50 mm bei Wandmontage, ca. minus 100 mm bei Bodenaufstellung.
Tiefe: mindestens die Tiefe der Schaltschrankversion
Standardtüreinbauplatte für Betriebsartenschalter, Bediengerät und Optionen
Höhe: 680 mm, Breite: 500 mm, mit Kabelbaum ca. 3 m Länge

3-Pumpenanlage, 3~400 V, 50 Hz, 1 Frequenzumrichter

hyatronic mb	Motor- Nennleistung	max. Motor- Nennstrom	Filter	Schaltschrank (Standard)	Gewicht (Standard)		Maße
	P ₂ in kW	in A	Sinus	IP **)	Schalt- schrank ca. kg	IP 00 ca. kg	
3 - 7	0,75 *)	2,1	■	54	70	60	1000 x 600 x 250
3 - 11	1,1 *)	3,0	■	54	70	60	1000 x 600 x 250
3 - 15	1,5 *)	3,7	■	54	70	60	1000 x 600 x 250
3 - 22	2,2 *)	5,2	■	54	70	60	1000 x 600 x 250
3 - 30	3,0 *)	7,0	■	54	70	60	1000 x 600 x 250
3 - 40	4,0 *)	9,1	■	54	70	60	1000 x 600 x 250
3 - 55	5,5	13	□	54	120	100	1200 x 800 x 300
3 - 75	7,5	16	□	54	120	100	1200 x 800 x 300
3 - 110	11	24	□	54	265	165	1800 x 800 x 400
3 - 150	15	32	□	54	310	170	1800 x 1000 x 400
3 - 185	18,5	37,5	□	54	315	175	1800 x 1000 x 400
3 - 220	22	44	□	54	320	180	1800 x 1000 x 400
3 - 300	30	61	□	54	345	262	1800 x 1200 x 400
3 - 370	37	73	□	54	450	370	2000 x 1200 x 500
3 - 450	45	90	□	54	510	430	2000 x 1200 x 500
3 - 550	55	106		42	760	610	2000 x 1800 x 500
3 - 750	75	147		42	880	730	2000 x 2000 x 500
3 - 900	90	177		42	auf Anfrage	auf Anfrage	2000 x 2600 x 600
3 - 1100	110	212		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
3 - 1320	132	260		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
3 - 1600	160	315		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
3 - 2000	200	368		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage

*) bis einschließlich 4 kW Direktanlauf, ab 5,5 kW Stern-/Dreieckanlauf

■ Standard

**) durch Optionen wie Amperemeter und Voltmeter verringert sich die Schutzart auf IP 42, bei Anlagen >45 kW verringert sich die Schutzart auf IP 42, auf Anfrage jeweils auch bis IP 54 möglich

□ als Option erhältlich

● Schutz vor Netzurückwirkungen standardmäßig, gemäß VDE 53112

● Sinusfilter als Ausgangsfilter des Frequenzumrichters

Vorteile: Reduzierung der Motorgeräusche
geringere Belastung der Motorisolierung
geringere Funkstörungen

● EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Standardausführung:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse A;** Für Anlagen in **Industriegebieten**. Der Einsatz von Klasse A in Wohngebieten ist in **Deutschland nicht** zulässig.

Wo erforderlich, **als Option** lieferbar:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse B;** Für Anlagen in **Wohngebieten**. Für Nutzbauten wie Hotels, Krankenhäuser etc. empfiehlt KSB den Einsatz von Klasse B.
- **Immunität** IEC Serie 801

● Gehäuse

Wandmontage: bis Höhe = 1200 mm
Bodenaufstellung: ab Höhe = 1800 mm, ohne Sockel
IP 00: Höhe und Breite jeweils ca. minus 50 mm bei Wandmontage, ca. minus 100 mm bei Bodenaufstellung.
Tiefe: mindestens die Tiefe der Schaltschrankversion
Standardtüreinbauplatte für Betriebsartenschalter, Bediengerät und Optionen
Höhe: 680 mm, Breite: 500 mm, mit Kabelbaum ca. 3 m Länge

4-Pumpenanlage, 3~400 V, 50 Hz, 1 Frequenzumrichter

hyatronic mb	Motor- Nennleistung	max. Motor- Nennstrom	Filter	Schaltschrank (Standard)	Gewicht (Standard)		Maße
	P ₂ in kW	in A	Sinus	IP **)	Schalt- schrank ca. kg	IP 00 ca. kg	
4 - 7	0,75 *)	2,1	■	54	75	65	1000 x 600 x 250
4 - 11	1,1 *)	3,0	■	54	75	65	1000 x 600 x 250
4 - 15	1,5 *)	3,7	■	54	75	65	1000 x 600 x 250
4 - 22	2,2 *)	5,2	■	54	75	65	1000 x 600 x 250
4 - 30	3,0 *)	7,0	■	54	75	65	1000 x 600 x 250
4 - 40	4,0 *)	9,1	■	54	75	65	1000 x 600 x 250
4 - 55	5,5	13	□	54	125	105	1200 x 800 x 300
4 - 75	7,5	16	□	54	125	105	1200 x 800 x 300
4 - 110	11	24	□	54	310	235	1800 x 1000 x 400
4 - 150	15	32	□	54	345	270	1800 x 1200 x 400
4 - 185	18,5	37,5	□	54	350	275	1800 x 1200 x 400
4 - 220	22	44	□	54	450	375	2000 x 1800 x 500
4 - 300	30	61	□	54	520	420	2000 x 1800 x 500
4 - 370	37	73	□	54	630	530	2000 x 1800 x 500
4 - 450	45	90	□	54	740	590	2000 x 1800 x 500
4 - 550	55	106		42	870	720	2000 x 2200 x 500
4 - 750	75	147		42	990	840	2000 x 2200 x 500
4 - 900	90	177		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
4 - 1100	110	212		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
4 - 1320	132	260		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
4 - 1600	160	315		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
4 - 2000	200	368		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage

*) bis einschließlich 4 kW Direktanlauf, ab 5,5 kW Stern-/Dreieckanlauf

■ Standard

**) durch Optionen wie Amperemeter und Voltmeter verringert sich die Schutzart auf IP 42, bei Anlagen >45 kW verringert sich die Schutzart auf IP 42, auf Anfrage jeweils auch bis IP 54 möglich

□ als Option erhältlich

● Schutz vor Netzurückwirkungen standardmäßig, gemäß VDE 53112

● Sinusfilter als Ausgangsfilter des Frequenzumrichters

Vorteile: Reduzierung der Motorgeräusche
geringere Belastung der Motorisolierung
geringere Funkstörungen

● EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Standardausführung:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse A;** Für Anlagen in **Industriegebieten**. Der Einsatz von Klasse A in Wohngebieten ist in **Deutschland nicht** zulässig.

Wo erforderlich, **als Option** lieferbar:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse B;** Für Anlagen in **Wohngebieten**. Für Nutzbauten wie Hotels, Krankenhäuser etc. empfiehlt KSB den Einsatz von Klasse B.

- **Immunität** IEC Serie 801

● Gehäuse

Wandmontage: bis Höhe = 1200 mm

Bodenaufstellung: ab Höhe = 1800 mm, ohne Sockel

IP 00: Höhe und Breite jeweils ca. minus 50 mm bei Wandmontage, ca. minus 100 mm bei Bodenaufstellung.

Tiefe: mindestens die Tiefe der Schaltschrankversion

Standardtüreinbauplate für Betriebsartenschalter, Bediengerät und Optionen

Höhe: 680 mm, Breite: 500 mm, mit Kabelbaum ca. 3 m Länge

5-Pumpenanlage, 3~400 V, 50 Hz, 1 Frequenzumrichter

hyatronic mb	Motor-Nennleistung	max. Motor-Nennstrom	Filter	Schaltschrank (Standard)	Gewicht (Standard)		Maße
	P ₂ in kW	in A	Sinus	IP **)	Schalt-schrank ca. kg	IP 00 ca. kg	
5 - 7	0,75 *)	2,1	■	54	80	67	1000 x 600 x 250
5 - 11	1,1 *)	3,0	■	54	80	67	1000 x 600 x 250
5 - 15	1,5 *)	3,7	■	54	80	67	1000 x 600 x 250
5 - 22	2,2 *)	5,2	■	54	80	67	1000 x 600 x 250
5 - 30	3,0 *)	7,0	■	54	80	67	1000 x 600 x 250
5 - 40	4,0 *)	9,1	■	54	80	67	1000 x 600 x 250
5 - 55	5,5	13	□	54	140	115	1800 x 800 x 400
5 - 75	7,5	16	□	54	180	145	1800 x 800 x 400
5 - 110	11	24	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 150	15	32	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 185	18,5	37,5	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 220	22	44	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 300	30	61	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 370	37	73	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 450	45	90	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 550	55	106		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 750	75	147		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 900	90	177		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 1100	110	212		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 1320	132	260		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 1600	160	315		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
5 - 2000	200	368		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage

*) bis einschließlich 4 kW Direktanlauf, ab 5,5 kW Stern-/Dreieckanlauf

■ Standard

**) durch Optionen wie Amperemeter und Voltmeter verringert sich die Schutzart auf IP 42, bei Anlagen >45 kW verringert sich die Schutzart auf IP 42, auf Anfrage jeweils auch bis IP 54 möglich

□ als Option erhältlich

● Schutz vor Netzurückwirkungen standardmäßig, gemäß VDE 53112

● Sinusfilter als Ausgangsfilter des Frequenzumrichters

Vorteile: Reduzierung der Motorgeräusche
geringere Belastung der Motorisolierung
geringere Funkstörungen

● EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Standardausführung:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse A;** Für Anlagen in **Industriegebieten**. Der Einsatz von Klasse A in Wohngebieten ist in **Deutschland nicht** zulässig.

Wo erforderlich, **als Option** lieferbar:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse B;** Für Anlagen in **Wohngebieten**. Für Nutzbauten wie Hotels, Krankenhäuser etc. empfiehlt KSB den Einsatz von Klasse B.
- **Immunität** IEC Serie 801

● Gehäuse

Wandmontage: bis Höhe = 1200 mm
Bodenaufstellung: ab Höhe = 1800 mm, ohne Sockel
IP 00: Höhe und Breite jeweils ca. minus 50 mm bei Wandmontage, ca. minus 100 mm bei Bodenaufstellung.
Tiefe: mindestens die Tiefe der Schaltschrankversion
Standardtüreinbauplatte für Betriebsartenschalter, Bediengerät und Optionen
Höhe: 680 mm, Breite: 500 mm, mit Kabelbaum ca. 3 m Länge

6-Pumpenanlage, 3~400 V, 50 Hz, 1 Frequenzumrichter

hyatronic mb	Motor- Nennleistung	max. Motor- Nennstrom	Filter	Schaltschrank (Standard)	Gewicht (Standard)		Maße
	P ₂ in kW	in A	Sinus	IP **)	Schalt- schrank ca. kg	IP 00 ca. kg	
6 - 7	0,75 *)	2,1	■	54	85	70	1000 x 600 x 250
6 - 11	1,1 *)	3,0	■	54	85	70	1000 x 600 x 250
6 - 15	1,5 *)	3,7	■	54	85	70	1000 x 600 x 250
6 - 22	2,2 *)	5,2	■	54	85	70	1000 x 600 x 250
6 - 30	3,0 *)	7,0	■	54	85	70	1000 x 600 x 250
6 - 40	4,0 *)	9,1	■	54	85	70	1000 x 600 x 250
6 - 55	5,5	13	□	54	145	120	1800 x 800 x 400
6 - 75	7,5	16	□	54	210	175	1800 x 800 x 400
6 - 110	11	24	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 150	15	32	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 185	18,5	37,5	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 220	22	44	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 300	30	61	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 370	37	73	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 450	45	90	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 550	55	106		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 750	75	147		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 900	90	177		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 1100	110	212		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 1320	132	260		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 1600	160	315		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
6 - 2000	200	368		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage

*) bis einschließlich 4 kW Direktanlauf, ab 5,5 kW Stern-/Dreieckanlauf

■ Standard

**) durch Optionen wie Amperemeter und Voltmeter verringert sich die Schutzart auf IP 42, bei Anlagen >45 kW verringert sich die Schutzart auf IP 42, auf Anfrage jeweils auch bis IP 54 möglich

□ als Option erhältlich

● Schutz vor Netzurückwirkungen standardmäßig, gemäß VDE 53112

● Sinusfilter als Ausgangsfilter des Frequenzumrichters

Vorteile: Reduzierung der Motorgeräusche
geringere Belastung der Motorisolierung
geringere Funkstörungen

● EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Standardausführung:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse A;** Für Anlagen in **Industriegebieten**. Der Einsatz von Klasse A in Wohngebieten ist in **Deutschland nicht** zulässig.

Wo erforderlich, **als Option** lieferbar:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse B;** Für Anlagen in **Wohngebieten**. Für Nutzbauten wie Hotels, Krankenhäuser etc. empfiehlt KSB den Einsatz von Klasse B.
- **Immunität** IEC Serie 801

● Gehäuse

Wandmontage: bis Höhe = 1200 mm

Bodenaufstellung: ab Höhe = 1800 mm, ohne Sockel

IP 00: Höhe und Breite jeweils ca. minus 50 mm bei Wandmontage, ca. minus 100 mm bei Bodenaufstellung.
Tiefe: mindestens die Tiefe der Schaltschrankversion
Standardtüreinbauplatte für Betriebsartenschalter, Bediengerät und Optionen
Höhe: 680 mm, Breite: 500 mm, mit Kabelbaum ca. 3 m Länge

7-Pumpenanlage, 3~400 V, 50 Hz, 1 Frequenzumrichter

hyatronic mb	Motor-Nennleistung	max. Motor-Nennstrom	Filter	Schaltschrank (Standard)	Gewicht (Standard)		Maße
	P ₂ in kW	in A	Sinus	IP **)	Schalt-schrank ca. kg	IP 00 ca. kg	
7 - 7	0,75 *)	2,1	■	54	100	85	1000 x 800 x 300
7 - 11	1,1 *)	3,0	■	54	100	85	1000 x 800 x 300
7 - 15	1,5 *)	3,7	■	54	100	85	1000 x 800 x 300
7 - 22	2,2 *)	5,2	■	54	100	85	1000 x 800 x 300
7 - 30	3,0 *)	7,0	■	54	100	85	1000 x 800 x 300
7 - 40	4,0 *)	9,1	■	54	100	85	1000 x 800 x 300
7 - 55	5,5	13	□	54	175	140	1800 x 800 x 400
7 - 75	7,5	16	□	54	260	210	1800 x 800 x 400
7 - 110	11	24	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 150	15	32	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 185	18,5	37,5	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 220	22	44	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 300	30	61	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 370	37	73	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 450	45	90	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 550	55	106		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 750	75	147		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 900	90	177		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 1100	110	212		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 1320	132	260		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 1600	160	315		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
7 - 2000	200	368		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage

*) bis einschließlich 4 kW Direktanlauf, ab 5,5 kW Stern-/Dreieckanlauf

■ Standard

**) durch Optionen wie Amperemeter und Voltmeter verringert sich die Schutzart auf IP 42, bei Anlagen >45 kW verringert sich die Schutzart auf IP 42, auf Anfrage jeweils auch bis IP 54 möglich

□ als Option erhältlich

● Schutz vor Netzurückwirkungen standardmäßig, gemäß VDE 53112

● Sinusfilter als Ausgangsfilter des Frequenzumrichters

Vorteile: Reduzierung der Motorgeräusche
geringere Belastung der Motorisolierung
geringere Funkstörungen

● EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Standardausführung:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse A;** Für Anlagen in **Industriegebieten**. Der Einsatz von Klasse A in Wohngebieten ist in **Deutschland nicht** zulässig.

Wo erforderlich, **als Option** lieferbar:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse B;** Für Anlagen in **Wohngebieten**. Für Nutzbauten wie Hotels, Krankenhäuser etc. empfiehlt KSB den Einsatz von Klasse B.

- **Immunität** IEC Serie 801

● Gehäuse

Wandmontage:

bis Höhe = 1200 mm

Bodenaufstellung:

ab Höhe = 1800 mm, ohne Sockel

IP 00:

Höhe und Breite jeweils ca. minus 50 mm bei Wandmontage, ca. minus 100 mm bei Bodenaufstellung.
Tiefe: mindestens die Tiefe der Schaltschrankversion
Standardtüreinbauplate für Betriebsartenschalter, Bediengerät und Optionen
Höhe: 680 mm, Breite: 500 mm, mit Kabelbaum ca. 3 m Länge

8-Pumpenanlage, 3~400 V, 50 Hz, 1 Frequenzumrichter

hyatronic mb	Motor- Nennleistung	max. Motor- Nennstrom	Filter	Schaltschrank (Standard)	Gewicht (Standard)		Maße
	P ₂ in kW	in A	Sinus	IP **)	Schalt- schrank ca. kg	IP 00 ca. kg	
8 - 7	0,75 *)	2,1	■	54	105	90	1000 x 800 x 300
8 - 11	1,1 *)	3,0	■	54	105	90	1000 x 800 x 300
8 - 15	1,5 *)	3,7	■	54	105	90	1000 x 800 x 300
8 - 22	2,2 *)	5,2	■	54	105	90	1000 x 800 x 300
8 - 30	3,0 *)	7,0	■	54	105	90	1000 x 800 x 300
8 - 40	4,0 *)	9,1	■	54	105	90	1000 x 800 x 300
8 - 55	5,5	13	□	54	180	145	1800 x 800 x 400
8 - 75	7,5	16	□	54	275	220	1800 x 800 x 400
8 - 110	11	24	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 150	15	32	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 185	18,5	37,5	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 220	22	44	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 300	30	61	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 370	37	73	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 450	45	90	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 550	55	106		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 750	75	147		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 900	90	177		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 1100	110	212		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 1320	132	260		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 1600	160	315		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
8 - 2000	200	368		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage

*) bis einschließlich 4 kW Direktanlauf, ab 5,5 kW Stern-/Dreieckanlauf

■ Standard

**) durch Optionen wie Amperemeter und Voltmeter verringert sich die Schutzart auf IP 42, bei Anlagen >45 kW verringert sich die Schutzart auf IP 42, auf Anfrage jeweils auch bis IP 54 möglich

□ als Option erhältlich

● Schutz vor Netzurückwirkungen standardmäßig, gemäß VDE 53112

● Sinusfilter als Ausgangsfilter des Frequenzumrichters

Vorteile: Reduzierung der Motorgeräusche
geringere Belastung der Motorisolierung
geringere Funkstörungen

● EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Standardausführung:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse A;** Für Anlagen in **Industriegebieten**. Der Einsatz von Klasse A in Wohngebieten ist in **Deutschland nicht** zulässig.

Wo erforderlich, **als Option** lieferbar:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse B;** Für Anlagen in **Wohngebieten**. Für Nutzbauten wie Hotels, Krankenhäuser etc. empfiehlt KSB den Einsatz von Klasse B.

- **Immunität** IEC Serie 801

● Gehäuse

Wandmontage: bis Höhe = 1200 mm

Bodenaufstellung: ab Höhe = 1800 mm, ohne Sockel

IP 00: Höhe und Breite jeweils ca. minus 50 mm bei Wandmontage, ca. minus 100 mm bei Bodenaufstellung.

Tiefe: mindestens die Tiefe der Schaltschrankversion

Standardtüreinbauplatte für Betriebsartenschalter, Bediengerät und Optionen

Höhe: 680 mm, Breite: 500 mm, mit Kabelbaum ca. 3 m Länge

2- bis 8-Pumpenanlage, 3~400 V, 50 Hz, 2 Frequenzumrichter

hyatronic mb	Motor-Nennleistung	max. Motor-Nennstrom	Filter	Schaltschrank (Standard)	Gewicht (Standard)		Maße
	P ₂ in kW	in A	Sinus	IP **)	Schalt-schrank ca. kg	IP 00 ca. kg	
__ - 7/2	0,75 *)	2,1	■	54	105 - 145	85 - 125	1200 x 800 x 300
__ - 11/2	1,1 *)	3,0	■	54	105 - 145	85 - 125	1200 x 800 x 300
__ - 15/2	1,5 *)	3,7	■	54	105 - 145	85 - 125	1200 x 800 x 300
__ - 22/2	2,2 *)	5,2	■	54	105 - 145	85 - 125	1200 x 800 x 300
__ - 30/2	3,0 *)	7,0	■	54	105 - 145	85 - 125	1200 x 800 x 300
__ - 40/2	4,0 *)	9,1	■	54	105 - 145	85 - 125	1200 x 800 x 300
__ - 55/2	5,5	13	□	54	250 - 290	200 - 240	1800 x 1200 x 400
__ - 75/2	7,5	16	□	54	320 - 380	240 - 290	1800 x 1200 x 400
__ - 110/2	11	24	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 150/2	15	32	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 185/2	18,5	37,5	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 220/2	22	44	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 300/2	30	61	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 370/2	37	73	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 450/2	45	90	□	54	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 550/2	55	106		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 750/2	75	147		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 900/2	90	177		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 1100/2	110	212		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 1320/2	132	260		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 1600/2	160	315		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
__ - 2000/2	200	368		42	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage

*) bis einschließlich 4 kW Direktanlauf, ab 5,5 kW Stern-/Dreieckanlauf

■ Standard

**) durch Optionen wie Amperemeter und Voltmeter verringert sich die Schutzart auf IP 42, bei Anlagen >45 kW verringert sich die Schutzart auf IP 42, auf Anfrage jeweils auch bis IP 54 möglich

□ als Option erhältlich

__ = Anzahl der Pumpen

● Schutz vor Netzurückwirkungen standardmäßig, gemäß VDE 53112

● Sinusfilter als Ausgangsfilter des Frequenzumrichters

Vorteile: Reduzierung der Motorgeräusche
geringere Belastung der Motorisolierung
geringere Funkstörungen

● EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Standardausführung:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse A;** Für Anlagen in **Industriegebieten**. Der Einsatz von Klasse A in Wohngebieten ist in **Deutschland nicht** zulässig.

Wo erforderlich, **als Option** lieferbar:

- **Emission: EN 55011/CISPR 11, Gruppe 1, Klasse B;** Für Anlagen in **Wohngebieten**. Für Nutzbauten wie Hotels, Krankenhäuser etc. empfiehlt KSB den Einsatz von Klasse B.

- **Immunität** IEC Serie 801

● Gehäuse

Wandmontage: bis Höhe = 1200 mm
Bodenaufstellung: ab Höhe = 1800 mm, ohne Sockel
IP 00: Höhe und Breite jeweils ca. minus 50 mm bei Wandmontage, ca. minus 100 mm bei Bodenaufstellung.
Tiefe: mindestens die Tiefe der Schaltschrankversion
Standardtüreinbauplatte für Betriebsartenschalter, Bediengerät und Optionen
Höhe: 680 mm, Breite: 500 mm, mit Kabelbaum ca. 3 m Länge

Sonderausführungen

- Schalterstellung Hauptschalter potentialfrei
- Schalterstellung Hand-0-Automatik je Pumpe potentialfrei
- Schalterstellung Hand-Automatik je Pumpe potentialfrei
- Schaltschrankbeleuchtung mit Steckdose 230 V (nur möglich bei vorhandenem N-Leiter)
- Sonderlackierung
- Blitzschutzeinrichtung

Zubehör / Optionen

Teile-Benennung	Ident-Nr.	Gewicht kg
Dokumentationssatz hyatronic mb Ein Dokumentationssatz ist Standard Lieferumfang; zusätzliche Dokumentationssätze auf Anfrage. Betriebsanleitung hyatronic mb Zusatzbetriebsanleitung HPC Projektierungshandbuch Frequenzumformer Schaltplan	E 001	
Sonderdokumentation hyatronic mb nach kundenspezifischen Wünschen	E 005	
Parametrierset für hyatronic mb und Hyamat V Parametriersoftware HPC inkl. Parametrierkabel	18 040 550 L	0,1
Digitaluhr mit Wochenprogramm, 500 Std. Gangreserve, Hutschienenmontage, komplett verdrahtet	E 050 ○	0,1
Potentialfreie Einzelmeldung komplett verdrahtet auf Klemme, je Meldung ● Einzelbetriebsmeldung (potentialfrei; Schließer) je Pumpe ● Einzelstörmeldung (potentialfrei; Öffner) je Pumpe (Überstrom) ● Betrieb Frequenzumrichter (potentialfrei; Schließer) ● Störung Frequenzumrichter (potentialfrei; Wechsler) generell: Relaiskontaktbelastung 8 A 250 V AC	E 051 ○	0,1 0,1 0,1 0,1
Temperaturregelung mit Stetigregler: KSY 1/50 0 - 50 °C +50 °C max. KSY 1/100 0 - 100 °C +100 °C max. KSY 1/120 20 - 120 °C +120 °C max.	E 101 ○ E 102 ○ E 103 ○	0,5 0,5 0,5
Temperaturbereichsumsetzer: KCR von -20, 0, 20 °C bis 50 K, 100 K fix KCU von -20 bis 20 °C linear bis 10 - 150 K var	E 105 ○ E 106 ○	0,5 0,5
Steckmodul für Differenztemperatur: MD für KP 250 Geber	E 110 ○	0,1
dazu passende Temperaturfühler mit KP 250 Geber: TAV Anlegefühler 0 bis 120 °C TV1 Tauchfühler 100 mm 0 bis 120 °C TA Witterungsfühler -20 bis +30 °C Z6/10 Nirostahl-Fühlertasche für TV1	00 131 063 00 133 631 00 133 630 00 133 632	0,1 0,4 0,1 0,4

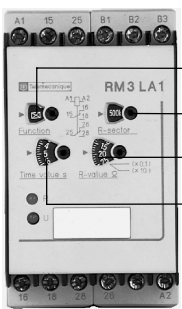
L = ab Lager lieferbar ○ = Option, nicht nachrüstbar

Teile-Benennung	Ident-Nr.	Gewicht kg
Differenzdruck-Geber: Typ 16D, Dreileitertechnik, 24 V DC / 4 - 20 mA, Druckanschlüsse mit 6 mm Schneidringverschraubung (0 - 16,0 bar mit 8 mm Schneidringverschraubung)		
Meßbereich PN t _{max} 0 - 1,0 bar 16 +70 °C 0 - 1,6 bar 25 +70 °C 0 - 2,5 bar 25 +70 °C 0 - 4,0 bar 25 +70 °C 0 - 6,0 bar 25 +70 °C 0 - 10,0 bar 25 +70 °C 0 - 16,0 bar 25 +70 °C	01 012 051 L 01 037 456 L 01 012 052 L 01 012 053 L 01 015 633 L 01 013 329 L 01 036 057 L	1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2 1,2
Druck-Geber: Typ 4341, Zweileitertechnik 24 V DC / 4 - 20 mA; Druckanschluß: G 1/4 A		
Meßbereich (Relativdruck) Temperaturbereich 0 - 2,5 bar -40...+85 °C 0 - 4,0 bar -40...+85 °C 0 - 6,0 bar -40...+85 °C 0 - 10,0 bar -40...+85 °C 0 - 16,0 bar -40...+85 °C	01 045 558 L 01 045 559 L 01 045 560 L 01 045 561 L 01 038 151 L	0,1 0,1 0,1 0,1 0,1
Überlastungsgrenze: 2facher Meßendwert gemäß VDI/VDE 2184		
Förderstrommesser mit Normsignalausgang: Meßaufnehmer mit Neopren-Auskleidung mit Meßumformer bis max. 90 °C Mediumtemperatur		
Nennweite Nenndruck Meßbereich in m³/h bei 		

L = ab Lager lieferbar

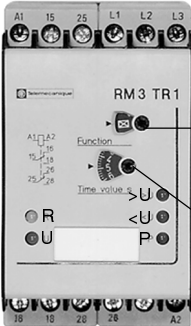
○ = Option, nicht nachrüstbar

Teile-Benennung	Ident-Nr.	Gewicht kg
 EWS 10.1 elektronische Strömungsüberwachung Das EWS 10.1 ist eine nachrüstbare Überwachungseinrichtung zum Schutz von Pumpen vor Wassermangel. Mit einem Strömungssensor wird kontinuierlich die Strömung im Saugrohr überwacht. Bei Strömungsgeschwindigkeiten <0,3 m/s und gleichzeitigem "Druck- (minus)"-Signal und/oder "Antrieb läuft" schaltet das EWS 10.1 die Steuerung nach einer einstellbaren Zeit wegen Wassermangel ab. Liegt eine der Bedingungen in der eingestellten Zeit nicht mehr an, wird das Relais automatisch zurückgesetzt. Wassermangel liegt vor, wenn 1. die <i>Strömungsgeschwindigkeit</i> des Wassers im Saugrohr <i>kleiner 0,3 m/s</i> ist und der <i>Druck</i> am Druckstutzen <i>kleiner</i> als der Solldruck der Anlage ist. oder 2. die <i>Strömungsgeschwindigkeit</i> des Wassers im Saugrohr <i>kleiner 0,3 m/s</i> ist und die <i>Pumpe(n)</i> läuft (laufen) oder 3. die <i>Strömungsgeschwindigkeit</i> des Wassers im Saugrohr <i>kleiner 0,3 m/s</i> ist und der <i>Druck</i> am Druckstutzen <i>kleiner</i> als der Solldruck der Anlage ist und die <i>Pumpe(n)</i> läuft (laufen). Nach dem Abschalten muß der Wassermangel behoben werden (siehe auch Betriebsanleitung der Hauptanlage). Anschließend kann durch Aus- und Wiedereinschalten der Anlage mit dem Hauptschalter (optional auch Reset-Taste) die Anlage wieder in Betrieb genommen werden. Sollte nach dem Wiedereinschalten immer noch Wassermangel vorliegen, schaltet die Steuerung die Anlage wieder ab. Die Abschaltzeit für Wassermangel darf maximal 10 Sekunden betragen. Wenn in der zu überwachenden Anlage zusätzliche Verzögerungszeiten für Wassermangel eingestellt sind, ist sicherzustellen, daß diese in Summe zehn Sekunden nicht überschreiten. Dazu kann die Abschaltzeit am EWS 10.1 den Erfordernissen angepaßt werden. Lieferumfang (Standardausführung) ● Kunststoffgehäuse - Überwachungsrelais - Druckschalter 0 - 16 bar - Montagematerial und Kleinteile - Schaltplan und Betriebsanleitung	19 070 923	0,3
EWS elektronische Strömungsüberwachung Das EWS ist eine komplett verdrahtete Überwachungseinrichtung zum Schutz von Pumpen vor Wassermangel. Beschreibung siehe EWS 10.1 Lieferumfang (Standardausführung) - Überwachungsrelais eingebaut und verdrahtet - Druckschalter 0 - 16 bar - Montagematerial und Kleinteile - Schaltplan und Betriebsanleitung	E 201	0,3
Druckschalter (Druckwächter) für Wassermangelüberwachung bei vorhandenem Vordruck Druckbereich 0 bis 10 bar	01 034 231 L	1,0

	Teile-Benennung	Ident-Nr.	Gewicht kg
	Kontrollgerät für den Flüssigkeitsstand: Wassermangelüberwachung von Vorbehältern. Elektrodenrelais komplett verdrahtet Dieses Gerät kontrolliert den Stand leitender Flüssigkeiten. Darstellung: ① Zeitverzögerungswahlschalter beim Anziehen oder beim Abfallen des Relais. ② Feineinstellung der Zeitverzögerung ③ Potentiometer für die Ansprechempfindlichkeit (Höchstwert in k) ④ Feineinstellung der Ansprechempfindlichkeit U LED grün leuchtet auf, Relais unter Spannung R LED gelb leuchtet auf, Relais angezogen Flüssigkeiten, mit denen das Relais verwendet werden kann: - Quellwasser, Stadtwasser, Meerwasser, Industrierwasser - Metallsalzlösungen, Säuren oder Basen, Flüssigdünger, unkonzentrierter Alkohol (<40 %) - Flüssigkeiten aus der Lebensmittelindustrie: Bier, Milch, Kaffee usw. Flüssigkeiten, mit denen das Relais <u>nicht</u> verwendet werden darf: - Chemisch armes Wasser - Kraftstoff, Flüssiggas (entflammbar) - Öl, konzentrierter Alkohol (>40 %) - Ethylen, Glykol, Paraffin, Lack	E 202 ○	0,3
	Sonde für Elektrodenrelais Diese Sonde wird hängend befestigt. Es handelt sich um eine Koaxialsonde, d. h. zusätzlich zur normalen integrierten Elektrode dient der Mantel aus nichtrostendem Stahl als Massebezugselektrode, wodurch sich der Einbau einer separaten Bezugselektrode erübrigt. Somit genügt eine einzige Sonde für die Überwachung eines Pegels und 2 Sonden (anstelle von 3) für die Überwachung zweier Pegelstände. Bei der Verwendung von Leitungen (z. B. H07RN-F 1 x 1,5 mm²) sind drei Sonden erforderlich. Anschlußkabel: Koaxialkabel, PVC-ummantelt, max. Ø 6,3 mm. Der Mantel verhindert außerdem ungenaue Messungen bei bewegten Oberflächen. Maximale Betriebstemperatur: 100 °C.	01 048 984 L	0,1
	Steuerleitung für Elektrodenrelais-Sonde 1 x 1,5 mm², je Meter	01 046 306 L	
	Hauptschalter mit Not-Aus-Funktion, 3polig, mit Sperrvorrichtung für 3 Vorhängeschlösser	auf Anfrage	0,1
	Steuertransformator inkl. Absicherung über Motorschutzschalter Primärseite 400 V +/-5 % Sekundärseite I 230 V, Leistung 50, 100, 180 oder 300 VA Sekundärseite II 18 V, Leistung 35 VA Die Ausführung 100 VA ist auch mit Sekundärseite II in 24 V / 35 VA erhältlich. Andere Primärspannungen auf Anfrage.	auf Anfrage	0,5

L = ab Lager lieferbar

○ = Option, nicht nachrüstbar

Teile-Benennung	Ident-Nr.	Gewicht kg
Voltmeter mit Phasenumschalter, in der Schaltschranktür montiert und komplett verdrahtet Meßbereich 500 V 72 x 72 mm	E 301 ○	0,2
Amperemeter , in der Schaltschranktür montiert und komplett verdrahtet 72 x 72 mm		
Meßbereich	6 A E 305 ○	0,2
	10 A E 306 ○	0,2
	15 A E 307 ○	0,2
	25 A E 308 ○	0,2
	40 A E 309 ○	0,2
Überwachungsrelais (Phasenausfall/folge, Unter-/Überspannung), komplett verdrahtet	E 320 ○	0,4
 Das Relais kontrolliert das Vorhandensein und die Drehrichtung der Phasen. Es kontrolliert ebenfalls die Über- oder Unterspannung. Darstellung: ① Wählschalter für die Verzögerungsfunktion: ☐ Fehlerdetektion verzögert ☒ Fehlerdetektion verlängert ② Verzögerungspotentiometer in Sekunden R LED gelb leuchtet auf, Relais angezogen U LED grün leuchtet auf, Relais unter Spannung >U LED rot leuchtet auf, Überspannungsfehler <U LED rot leuchtet auf, Unterspannungsfehler P LED rot leuchtet auf, Nichtvorhandensein oder Fehler der Drehrichtung der Phasen.		

L = ab Lager lieferbar

○ = Option, nicht nachrüstbar