



Pompe variabile cu reglare frontală tip F3A

Descriere

Pompele variabile cu reglare frontală tip F3A sunt generatoare de energie hidraulică, de înaltă presiune, utilizate numai în circuit deschis.

Unghiul de basculare al acestei pompe poate fi 0-18°, 0-25° sau 7°-25°.

Variatia cilindrului se face cu unul din dispozitivele de comandă sau reglare automată cu care este echipată pompa.

DATE TEHNICE

Agentul hidraulic

Se recomandă utilizarea uleiului hidraulic aditivat pentru extremă presiune.

Vâscozitatea de lucru (la temperatura de regim) trebuie să fie aleasă în domeniul optim de randament și durabilitate și va fi cuprinsă între 16 și 36 mm²/s.

În condiții extreme de lucru sunt valabile următoarele valori :

$v_{min} = 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ la o temperatură maximă a uleiului rezidual de 90°C

$v_{max} = 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ temporar la pornirea la rece

Temperatura uleiului rezidual se situează întotdeauna peste temperatura rezervorului, de aceea în nici o zonă a instalației temperatura nu va depăși 90°C. În condiții extreme, când condițiile de mai sus nu pot fi respectate, se vor lua măsuri suplimentare de răcire a agentului hidraulic.

Filtrarea agentului hidraulic

Se recomandă o finete de filtrare de 10 μm. Este admisă și o filtrare mai grosieră de 25-40 μm dar uzurile vor fi mai rapide.

Presiunea la intrarea în pompă

Presiunea la intrarea în pompă va fi de 0,8-2,5 bar abs.

funcție de durata de antrenare a pompei.

Pentru durata nominală presiunea de intrare în pompă este de 1 bar abs.

La alte duratăți presiunea la intrare se calculează cu formula :

$$p_a = (n_a/n_{nom})^2 \times 0,8 \text{ [bar]}$$

Turata minimă de antrenare este 50 rot/min.

Presiunea la iesire

Presiunea nominală $p_N = 350 \text{ bar}$.

Presiunea maximă $p_{max} = 400 \text{ bar}$.

Poziția de montaj

Pompele cu reglare frontală tip F3A se montează în afara rezervorului în poziție orizontală sau verticală.

Drenajul pompei este în interiorul acesteia.

Actionare

Sincronizarea rotației arborelui de antrenare cu rotația blocului de cilindri se realizează prin intermediul pistoanelor.

Ansamblul arbore-piston poate fi avariat prin pornirea frecventă la accelerări unghiulare de pornire excesiv de mari sau la variații mari și bruste de durată ale acționării, în special vibrații torsionale.

Pentru evitarea unor asemenea accidente nu trebuie depășite variațiile de durată Δn și accelerațiile unghiulare de pornire ϵ_A , din tabel :

Description

The frontal control variable discharge pumps F3A are high pressure hydraulic generators used only in open circuits.

The tipping angle may have different values such as : 0-18°, 0-25° or 7-25°.

The displacement may be varied by means of controller self control devices supplied on the pump.

TECHNICAL DATA

The fluid

It is recommended to use additivated high pressure hydraulic oil.

The working viscosity (at continuous duty temperature) should be selected within the optimum efficiency and endurance range, between 16 to 36 mm²/s.

Under extreme working conditions the following values will be used :

$v_{min} = 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ at the maximum temperature of the residual oil = 90°C.

$v_{max} = 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ – temporary at cold starting.

The residual oil temperature always ranges above the tank temperature so that it will not exceed 90°C in any area of the installation. Under extreme condition, when the requirements above cannot be observed, there will be taken supplementary measures for cooling the fluid.

Fluid filtration

It is recommended to use 10 μm fineness filtration. The 25-40 μm fineness is also accepted but untimely wear may appear.

The pressure at pump inlet

Pump inlet pressure will be 0,8-2,5 bar abs.

Depending on pump driving speed.

Pump inlet pressure for the nominal rot. speed is 1 bar abs.

For other rotational speeds the inlet pressure is calculated with the formula :

$$p_a = (n_a/n_{nom})^2 \times 0,8 \text{ [bar]}$$

The minimum driving speed is 50 rev/min

The pressure at pump outlet

Nominal pressure $p_N = 350 \text{ bar}$.

Max. pressure $p_{max} = 400 \text{ bar}$.

Mounting

F3A frontal control pump will be mounted outside the tank in horizontal or vertical position.

The pump is drained through internal tubing.

Operation

The rotations of the driving shaft and of the cylinder block are synchronized by means of the pistons.

The piston shaft assembly may be damaged by frequently starting the unit at extremely high angular accelerations or by great and sudden rotational speed variations, mainly torsional vibrations.

To avoid this, the value it must not exceed for the rotational variation Δn and for the starting angular accelerations (ϵ_A) in the table below :



Pompe variabile cu reglare frontală tip F3A

Mărimea (size)	F316A	F320A	F325A	F332A
ε_A [rad x s ⁻²]	3000	2000	1200	750
Δn [rot/min]	100	85	75	55

Limitarea accelerației unghiulare ε_A la aceste valori se aplică doar la începutul fazei de pornire.

Accelerația unghiulară permisă este de 5 ori mai mare după o rotație mică a arborelui (aproximativ 5°), când bielele iau contact cu pistoanele.

Antrenare

Pompele pot prelua eforturi radiale și axiale de antrenare fără a depăși valorile din tabelul de mai jos

Mărimea (size)	F316A	F320A	F325A	F332A
F_r [N]	1050	1450	2200	3800
F_a [N]	800	1000	1700	2800

Valorile forței radiale sunt valabile pentru un diametru de divizare al saibei de antrenare egal cu 2,5d, unde "d" este diametrul axului de antrenare, saiba fiind plasată pe mijlocul acestuia.

Relatii de calcul

$$\text{Debitul } Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000} \quad [\text{l/min}]$$

$$\text{Momentul } M = \frac{1,59 \cdot V_g \cdot p}{100 \cdot \eta_{mh}} \quad [\text{Nm}]$$

$$\text{Puterea } N = \frac{M_n}{9549} = \frac{Q_p}{600 \cdot \eta_t} \quad [\text{Kw}]$$

unde :

V_g - volum geometric [cm³/rot]

p - presiune la ieseire [bar]

n - turatia de antrenare [rot/min]

η_v - randamentul volumetric

η_{mh} - randamentul mecano hidraulic

η_t - randamentul total

Curbe caracteristice

Randamentul volumetric η_v

Defineste in general pierderile prin scurgeri (ΔQ) care in general variaza cu presiunea de lucru și viscozitatea mediului hidraulic.

$$\eta_v = \frac{Q - \Delta Q}{Q}$$

unde Q este debitul teoretic [l/min].

The angular acceleration values are compulsory only at starting the unit.

A five times higher acceleration is admitted after approx. 5° shaft rotation when the connecting rods contact the pistons.

Drive

The pumps may take over radial and axial efforts at the drive shaft that do not exceed the values in the table below :

The radial force values are for a pitch diameter of 2,5d, where "d" is the driving shaft diameter. The pitch is on the middle of the driving shaft.

Calculation

$$\text{Flow } Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000} \quad [\text{l/min}]$$

$$\text{Torque } M = \frac{1,59 \cdot V_g \cdot p}{100 \cdot \eta_{mh}} \quad [\text{Nm}]$$

$$\text{Power } N = \frac{M_n}{9549} = \frac{Q_p}{600 \cdot \eta_t} \quad [\text{Kw}]$$

where :

V_g – displacement [cm³/rev]

p - outlet pressure [bar]

n - drive rotation speed [rev/min]

η_v – volumetric efficiency

η_{mh} - hydraulic-mechanical efficiency

η_t - total efficiency

Specific Diagrams

The volumetric efficiency η_v

Mainly defines the leak losses (ΔQ) which generally vary with the working pressure and with fluid viscosity.

$$\eta_v = \frac{Q - \Delta Q}{Q}$$

where Q is the theoretical flow [l/min].

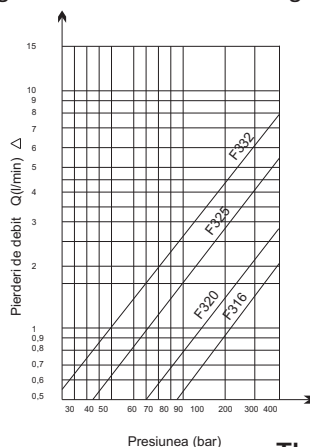


Frontal adjustable variable pumps type F3A

Pompe variabile cu reglare frontală tip F3A

Valoarea pierderilor prin scurgeri ΔQ functie de presiunea de lucru este indicată în diagrama de mai jos.

The variation of leak losses ΔQ in relation to the working pressure is shown in the diagram below.



Randamentul mecano-hidraulic η_{mh}

The hydraulic-mechanical efficiency η_{mh}

Randamentul mecano-hidraulic ia în considerare pierderile prin frecare precum și pierderile hidraulice în interiorul pompei.

takes into consideration the friction losses and the hydraulic losses inside the pump.

Pentru fiecare mărime randamentul mecano-hidraulic depinde de presiunea de lucru, turatia de antrenare, unghiul de basculare și vâscozitatea mediului hidraulic.

The hydraulic-mechanical efficiency is influenced by the working pressure, the drive rotation speed, the cylinder block tilt angle and fluid viscosity, particular for each size apart.

În general pentru pompele cu pistoane axiale, randamentul mecano-hidraulic este cuprins între 0,92 și 0,95.

Generally the hydraulic-mechanical efficiency for pumps ranges between 0,92 ÷ 0,95.

Randamentul total $\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$

The total efficiency $\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$

Randamentul total este produsul dintre randamentul volumetric și randamentul mecano-hidraulic.

The total efficiency is the product between the volumetric efficiency and the hydraulic-mechanical efficiency.

Caracteristici functionale Operational characteristics

Tip	Unghi de basculare		Volum geometric cm ³ /rot		Presiune nominală	Turatie nominală	Turatie max.	Masa kg
Type	Tipping angle		Displacement cm ³ /rev		Nominal pressure	Nom.speed	Max. speed	Mass kg
	max.	min.	vg max.	vg min	bar	rot/min rev/min	rot/min rev/min	
F316A	18	0	22,7	0	320	1450	3200	23
	25	0	31,1	0				28
	25	7	31,1	9				23
F320A	18	0	46,1	0		1450	2500	32
	25	0	63	0				38
	25	7	63	18,2				32
F325A	18	0	91,4	0		1450	2200	62,5
	25	0	125	0				71
	25	7	125	36				62,5
F332A	18	0	182	0		970	1500	124
	25	0	250	0				135
	25	7	250	72,1				124



Simbolizare (Codes)

	<u>F3</u>	<u>25A</u>	<u>-25</u>	<u>0</u>	<u>HC</u>	<u>D</u>	<u>P</u>	<u>G</u>	<u>O</u>
Simbolul pompelor reglabile (Code of controlled discharge pumps)									
Diametrul pistonului (Piston diameter) (16; 20; 25; 32)mm									
Unghiul maxim de basculare (Max. tipping angle) 18°, 25°									
Unghiul minim de basculare (Min. Tipping angle) 0=zero grade; -7°									
Tipul organului de comandă sau reglare (Type of control element)									
MA - comandă manuală (manual control) RN - regulator de putere (power control) RP - regulator de presiune -numai ptr.pompele cu unghi minim de basculare 0° (pressure controller -only for the min.tipping angle pumps 0°) HC - comandă hidraulică (hydraulic control) RNI - regulator de putere însumată (summed up power control) RNH - regulator de putere cu limitare hidraulică a debitului (power control hydraulical limitation of discharge) EL - regulator cu comandă electrică (electric control regulator) CPN - comandă proporțională de putere (power proportional control) CPQ - comandă proporțională de debit (discharge proportional control) CPP - comandă proporțională de presiune (pressure proportional control) CPQN - comandă proporțională de debit si putere (discharge and power proportional control) CPPN - comandă proporțională de presiune si putere (pressure and power proportional control) CPQP - comandă proporțională de debit si presiune (discharge and pressure proportional control) CPQPN - comandă proporțională de debit, presiune si putere (discharge, pressure and power proportional control)									
Sensul de antrenare (Driving direction) :									
S - stânga (left hand) D - dreapta (right hand)									
Tipul arborelui de antrenare (Type of driving shaft) :									
P - pană (with key) C - caneluri (splined)									
Tipul racordării în instalație (type of mounting connection) :									
G - filetată (with thread) F - cu flansă (with flange)									
Limitarea debitului maxim (Maximum discharge restriction) :									
0 - fără limitare (unlimited) M - limitare mecanică (mechanically limited) H - limitare hidraulică -nu ptr. CP. (hydraulically limited - except for prop.control)									
Tensiunea de alimentare a dispozitivului electronic -numai ptr.CP. Supply voltage for the electronic device)									
12 - pentru tensiunea de 12V 24 - pentru tensiunea de 24V									

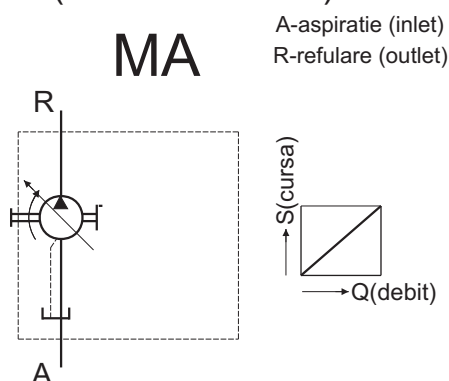


Frontal adjustable variable pumps type F3A

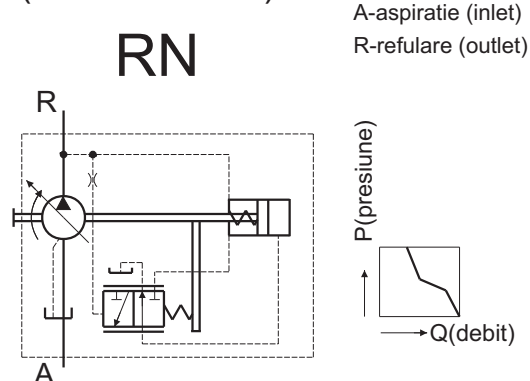
Pompe variabile cu reglare frontală tip F3A

Reprezentarea convențională a organelor de reglare și caracteristicile de reglaj *Adjustment devices diagram and control specifications*

COMANDA MANUALA (Manual Control)



REGULATOR DE PUTERE (Power Control)

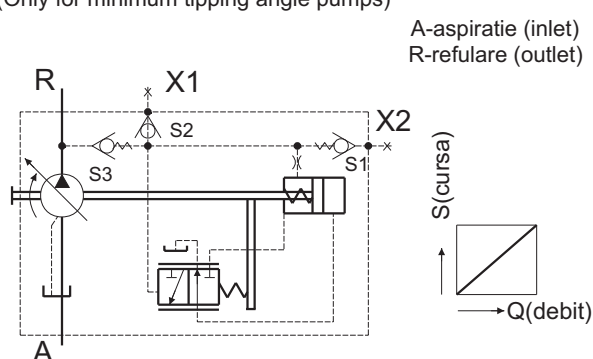
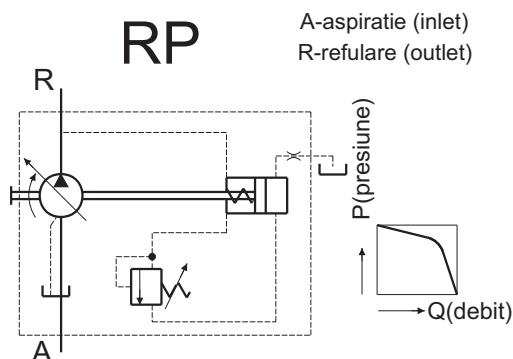


COMANDA HIDRAULICA (Hydraulic Control)

HC

X1-Comanda exterioara (external control)
X2-Basculare exterioara(X2,S1,S2,S3) (external tipping)
valabile numai pentru pompele cu unghi minim de basculare 0°
(Only for minimum tipping angle pumps)

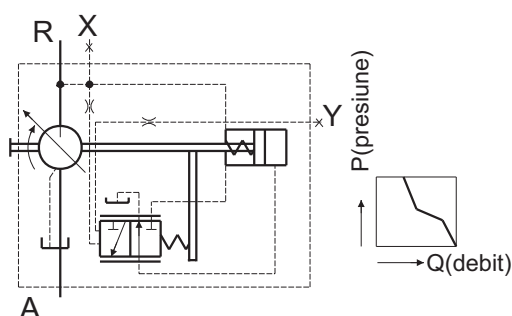
REGULATOR DE PRESIUNE (Pressure Controller)



REGULATOR DE PUTERE INSUMATA (Summed up power control RNI)

RNI

A-aspiratie (inlet)
R-refulare (outlet)



x-se leaga cu y de la pompa cu care se cupleaza
(connected to y from the pump which it is combined with)
y-se leaga cu x de la pompa cu care se cupleaza
(connected to x from the pump it is combined with)



Pompe variabile cu reglare frontală tip F3A

Comandă proporțională Proportional control

Caracteristici de reglaj automat electrohidraulic Electro-hydraulic self-adjusting control specifications

Tip reglaj automat (Self-adjusting control type)	Senzori (Sensors)	Formarea valorii "trebuie" (Constrution of the value "needed")	Structura de reglaj (Adjusting structure)	Mărimea de reglat (The size which is controlled)	Curba caracteristică (Specific diagram)
Reglare automată a presiunii (pressure automatic control)	Senzor de presiune (Pressure sensor) $u \sim p_s$	Tensiune electrică (Electrical voltage)		$p_s = ct$	
Reglarea automată a deplasării y a motorului de comandă și deci a debitului (Control motor displacement y automatic adjustment and flow)	Senzor de deplasare (Displacement sensor) $u \sim y$	Tensiune electrică (Electrical voltage)		$y = ct$ ($Q_{teor} = ct$ pt. $u = ct$) $Q_{teor} = \frac{u \cdot y \cdot V_{max}}{y_{max}}$	
Reglarea automată a debitului (Flow automatic control)	Senzor de debit (Flow sensor) $u \sim Q_s$	Tensiune electrică (Electrical voltage)		$Q_s = ct$	
Reglarea automată a puterii (Power automatic control)	Senzori de presiune și deplasare (Pressure and displacement sensors) $u \sim p_s ; u \sim y$	Tensiune electrică (Electrical voltage)		$p_s \cdot y = ct$ pt. $u = ct$ este valabilă că $N_{teor} = ct = p_s \cdot Q_{teor}$	
	Senzori de presiune și de debit (Pressure and flow sensors) $u \sim p_s ; u \sim Q_s$	Tensiune electrică (Electrical voltage)		$N_t = p_s \cdot Q_s = ct$	



Frontal adjustable variable pumps type F3A

Pompe variabile cu reglare frontală tip F3A

Comandă proporțională. Posibilități de combinare - curbe caracteristice
Proportional control. Combination - specific diagrams

P-Q reglaj automat presiune-debit Automatic control for pressure - flow	$P_s < P$: "trebuie"-reglaj de debit discharge control "needed" $P_s \geq P$: trebuie-reglaj de presiune pressure control needed	
P-N reglaj automat presiune-putere Automatic control for pressure - power	$P_s < P$: "trebuie"-reglaj de putere power control "needed" $P_s \geq P$: "trebuie"-reglaj de presiune pressure control "needed"	
Q-N reglaj automat debit-putere Automatic control for discharge - power	$P_s < P_1$:-reglaj de debit discharge control $P_s \geq P_1$:-reglaj de putere power control	
P-Q-N reglaj automat presiune-debit-putere Automatic control for pressure - discharge - power	$P_s < P_1$: -reglaj de debit discharge control $P_1 < P_s < P$ -trebuie-reglaj de putere power control needed $P_s \geq P$: -trebuie-reglaj de presiune pressure control needed	

Notatie:
 Qs - debitul din sistem
 Ps - presiunea din sistem
 Qt - debitul programat
 Pt - presiunea programată

Symbols:
 Qs - system flow
 Ps - system pressure
 Qt - programmed flow
 Pt - programmed pressure



Frontal adjustable variable pumps type F3A

Pompe variabile cu reglare frontală tip F3A

Cote de legătură și gabarit
Connection and size data

Tipul Type	F316A			F320A			F325A			F332A		
α	0°-18°	0°-25°	7°-25°	0°-18°	0°-25°	7°-25°	0°-18°	0°-25°	7°-25°	0°-18°	0°-25°	7°-25°
A1	271	300	280	330	327	323	355	420	388	470	510	505
A2	220	210	217	225	240	250	305	335	335	405	412	408
A3	103	103	103	124	124	124	144	144	144	194	194	194
A4	89	89	89	101	101	101	128	128	128	161	161	161
A5	25	25	25	34	34	34	34	34	34	50	50	50
A6	16	16	16	20	20	20	25	25	25	30	30	30
A7	37	37	37	40	40	40	47	47	47	58	58	58
A8	112	112	112	135	135	135	170	170	170	224	224	224
A9	8	8	8	10	10	10	10	10	10	12	12	12
A10	21	26	36	24	65	42	32	45	56	36	50	64
A11	57	55	57	65	67	65	85	88	85	108	112	108
A12	138	165	150	173	193	177	205	253	230	227	270	252
A13	95	122	85	105	123	95	128	142	103	130	182	110
A14	$\phi 40$	$\phi 50$	$\phi 40$	$\phi 50$	$\phi 50$	$\phi 50$	$\phi 63$	$\phi 75$	$\phi 63$	$\phi 88$	$\phi 88$	$\phi 88$
A15	70	77,8	70	77,8	77,8	77,8	88,9	106,6	88,9	120,7	120,7	120,7
A16	100	102	100	102	102	102	115	135	115	150	163	150
A17	36	42,9	36	42,9	42,9	42,9	50,8	61,9	50,8	69,9	69,9	69,9
A18	58	58	58	58	58	58	82	82	82	82	82	82
A19	18	18	18	25	25	25	25	25	25	34	34	34
A20	17,5	17,5	17,5	25	25	25	25	25	25	34	34	34
A21	M8	M8	M8	M12	M12	M12	M12	M12	M12	M16	M16	M16
A22	30	30	30	35	35	35	40	40	40	50	50	50
A23	34	34	34	38,9	38,9	38,9	44,3	44,3	44,3	53,5	53,5	53,5
A24	218	210	215	250	240	246	320	325	315	372	380	375
A25	21	26	36	24	65	42	31	45	53	34	50	61
A26	50	53	50	50	50	50	75	75	75	90	90	90
A27	50,8	50,8	50,8	57,1	57,1	57,1	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7
A28	23,8	23,8	23,8	27,8	27,8	27,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8
A29	$\phi 20$	$\phi 20$	$\phi 25$	$\phi 25$	$\phi 25$	$\phi 25$	$\phi 30$	$\phi 32$	$\phi 30$	$\phi 32$	$\phi 32$	$\phi 32$
A30	215	235	225	265	280	73	275	250	225	270	305	265
A31	67	80	50	90	88	80	115	113	85	95	144	98
A32	85	100	73	125	110	92	118	120	95	115	152	110
A33	103	120	93	107	130	110	140	157	122	190	187	138
A34	238	278	258	300	320	307	225	270	230	300	310	290
A35	85	120	75	108	113	90	135	145	115	120	175	120
A36	93	123	95	111	118	97	130	155	123	125	184	130
A37	260	270	265	305	325	333	382	415	895	380	500	483
A38	140	160	168	138	190	165	165	220	193	185	255	225
A39	115	125	95	152	135	125	180	140	160	200	180	173
A40	134	134	134	150	150	150	190	190	190	250	250	250
A41	66	77	66	75	80,5	75	97	111	97	130	130	130
A42	66	77	66	27,5	80,5	27,5	97	110	97	140	140	140
A43	$\phi 11$	$\phi 11$	$\phi 11$	$\phi 13$	$\phi 13$	$\phi 13$	$\phi 18$	$\phi 18$	$\phi 18$	$\phi 22$	$\phi 22$	$\phi 22$
A44	26	30	26	27,5	28	27,5	36	40	36	35	36	35
A45	R15	R15	R15	R16	R16	R16	R30	R30	R30	R28	R28	R28
A46	$\phi 140$	$\phi 140$	$\phi 140$	$\phi 160$	$\phi 160$	$\phi 160$	$\phi 200$	$\phi 200$	$\phi 200$	$\phi 280$	$\phi 280$	$\phi 280$
A47/t	M10/19	M12/20	M10/19	M12/20	M12/20	M12/20	M12/20	M12/20	M12/20	M16/30	M16/30	M16/30
A48/t	M8/20	M10/26	M8/20	M12/24	M12/24	M12/24	M14/25	M14/30	M14/25	M14/25	M14/25	M14/25
A49	85	101	80	96	116	90	100	122	90	100*	145	102
A50	96	146	92	100	154	96	112	160	105	110*	182	115
A51	325	372	350	355	385	370	367	395	375	270*	480	285
A52	85	95	70	112	120	83	93	125	86	132	155	105
A53	272	412	285	320	430	335	390	442	412	497	327	505
A54	238	265	250	273	293	297	321	350	328	326	367	345
A55	W30X2X7fDIN5480			W30X2X7fDIN5480			W40X2X7fDIN5480			W50X2X7fDIN5480		
A56	82	82	82	92	92	92	106	106	106	134	134	134
A57	61	61	61	74	74	74	81	81	81	110	110	110
A58/t1	M48x2/20	M55x2/20	M48x2/20	M55x2/25	M55x2/25	M55x2/25	M65x2/30	M65x2/30	M65x2/30	M95x2/30	M95x2/30	M95x2/30
A59/t2	M27x2/20	M27x2/20	M27x2/20	M27x2/25	M33x2/25	M33x2/25	M42x2/25	M42x2/25	M42x2/25	M48x2/30	M48x2/30	M48x2/30

Frontal adjustable variable pumps type F3A



Pompe variabile cu reglare frontală tip F3A

Puterile la care pot fi reglate pompele tip F3A echipate cu organe de reglare tip RN sunt conform tabelului:

The adjustment power values for F3A pumps which are equipped with adjusting devices type RN are compliant with the tabel below:

Tip Type	Unghi de basculare Tipping angle (grade/degrees)		Puterea de reglare (kw) Adjustment power													
	min	max.	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75
F316A	0	18	+	+	+	+	+									
	0	25	+	+	+	+	+	+								
	7	25				+	+	+								
F320A	0	18				+	+	+	+							
	0	25				+	+	+	+	+	+					
	7	25							+	+	+					
F325A	0	18							+	+	+	+				
	0	25							+	+	+	+	+	+		
	7	25										+	+	+		
F332A	0	18										+	+	+		
	0	25										+	+	+	+	+
	7	25											+	+	+	+

Valorile puterilor reglate sunt corespunzătoare turației nominale a fiecărei pompe.

La înțelegerea între producător și beneficiar, pompele pot fi reglate și la alte puteri decât cele prevăzute în tabel.

The value of the adjusted power corresponds to the nominal speed of the pump.

These pumps can also be adjusted for more values of power than in the tabel if there is an agreement between the manufacturer and the customer.