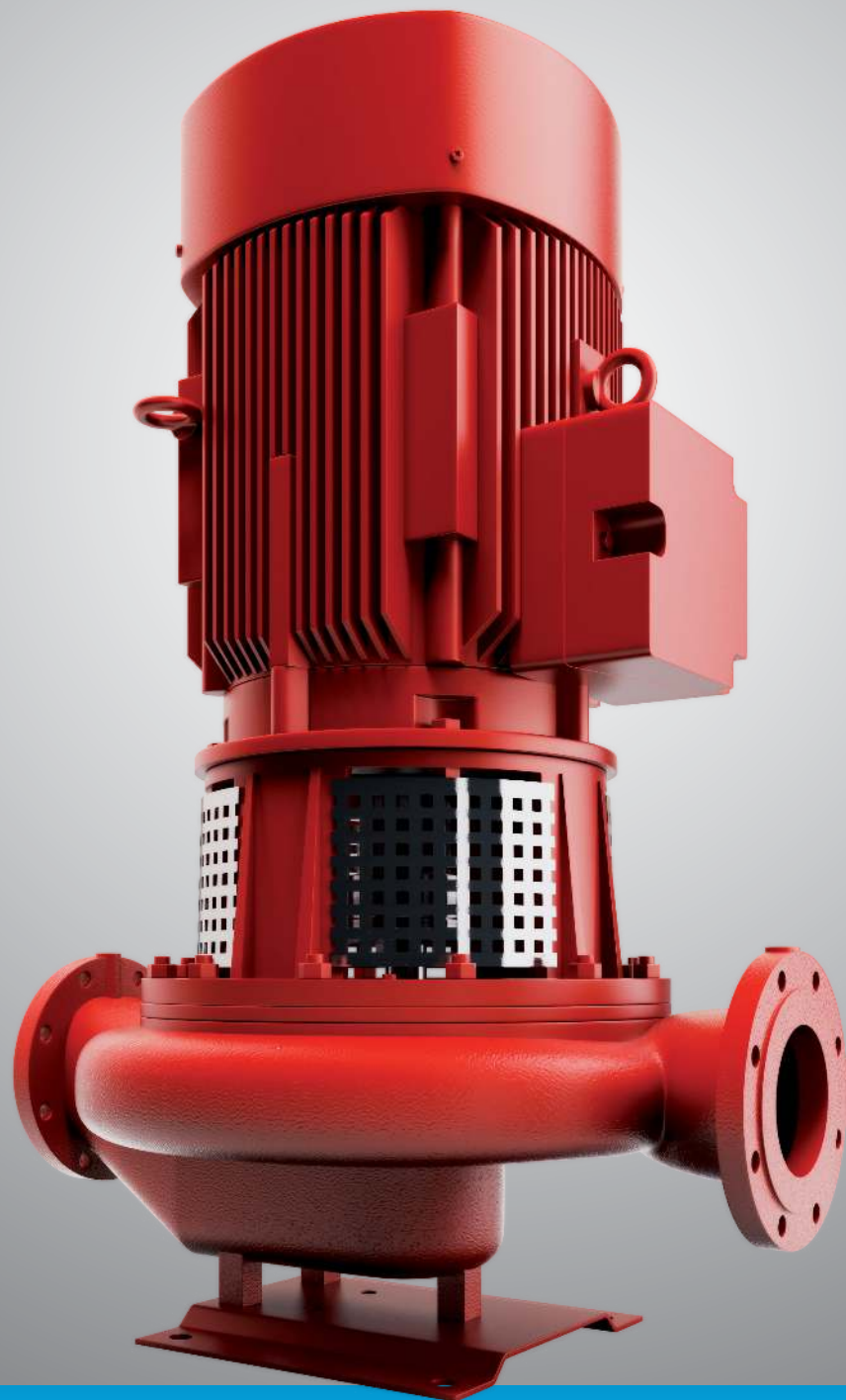




KOLMEKS

INLINE SD-PUMPUT
IEC-NORMIMOOTTOREILLA





KOLMEKS
TEHOKASTA LUOTETTAVUUTTA



INLINE SD-PUMPUT
IEC-NORMIMOOTTOREILLA
L_ JA AL_-SARJAT, laipalliset DN100 - DN250

Yleiset tekniset tiedot

Inline SD-pumput IEC-normimoottoreilla L- ja AL-sarjan pumput:

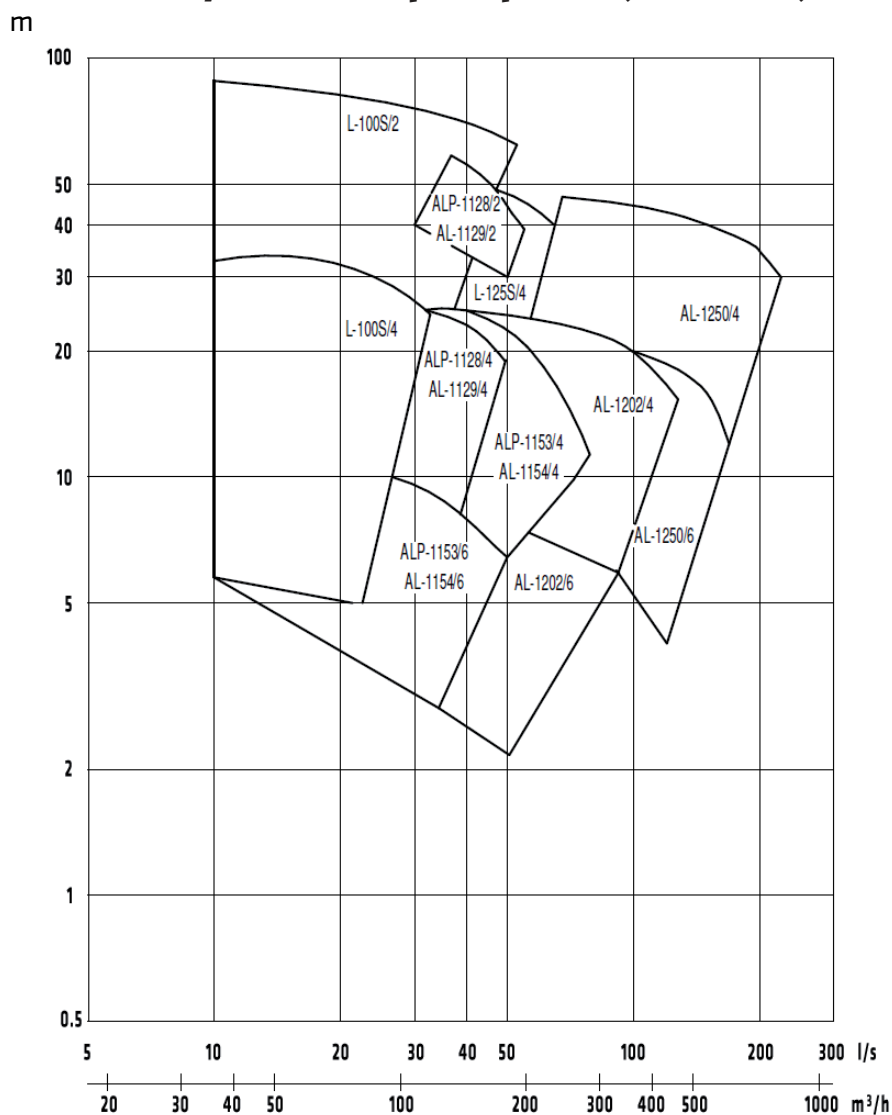
- Laipallisia inline-keskipakopumppuja
- Pumppuja voidaan käyttää puhtaiden tai vähän kiintoaineista sisältävien nesteiden kierto-, paineenkorotus- ja siirtopumppuina.

Sovelluskohteet:

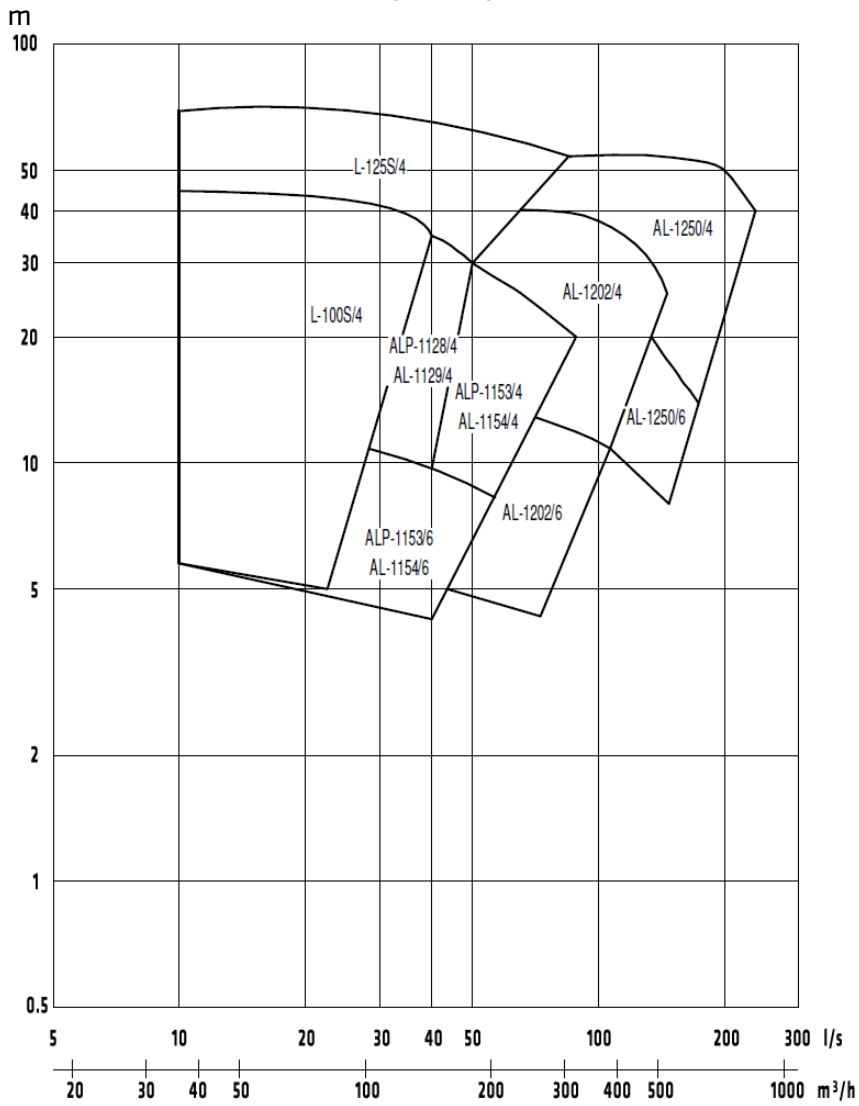
- Harmaavalurautaisia (L- ja AL) pumppuja, joita käytetään puhtaiden nesteiden kierto-, paineenkorotus- ja siirtopumppuina
- Pallografiittivalurautaisina (LH ja ALH) pumppuja käytetään voimalaitoksissa ja kaukolämmön ensiöpuolen paineenkorotuspumppuina
- Pronssisia (LP ja ALP) pumppuja käytetään puhtaiden happirikkaiden, ei kovin aggressiivisten nesteiden käyttövesi-, kierto-, paineenkorotus- ja siirtopumppuina
- Haponkestäviä (LS ja ALS) pumppuja käytetään teollisuuden happojen ja emästen kierto-, paineenkorotus- ja siirtopumppuina

Huom! Materiaalien ja tiivisteiden soveltuvuus pumpattavalle nesteelle on varmistettava aina pumpun tilausvaiheessa.

Valintakäyrästä SD-pumput L- ja AL-sarjat, 50Hz



Valintakäyrästä SD-pumput L- ja AL-sarjat, 60Hz



Standardimateriaalit- ja käyttöalueet SD-pumput L_- / AL_-sarjat

Liitännä	Harmaa valurauta EN-GJL-200, PN10	Pallografiittivalurauta EN-GJS-400, PN16	Pronssi CuSn10Zn2, PN10	Haponkestävä AISI 316, PN 16	Haponkestävä SS 2378-254 SMO	Akselitiiviste, PN10 Ø [mm], materiaalit	O-rengas Koko [mm]	O-rengas Materiaali	Moottori [kW]
DN 100	L-100S/4 SD	LH-100S/4 SD	LP-100S/4 SD	-	-	32, hiili/SiC EPDM	315 x 6,3	EPDM	3-22
	L-100S/2 SD	LH-100S/2 SD	LP-100S/2 SD	-	-	32, hiili/SiC EPDM	315 x 6,3	EPDM	15-37
	L-100S/2 SD	LH-100S/2 SD	LP-100S/2 SD	-	-	40, hiili/SiC EPDM	315 x 6,3	EPDM	45
DN 125	AL-1129/4 SD	ALH-1129/4 SD	-	ALS-1129/4 SD	ALM-1129/4 SD	32, hiili/SiC EPDM	309/295X1	tasotiiviste	3-22
	AL-1129/2 SD	ALH-1129/2 SD	-	ALS-1129/2 SD	ALM-1129/2 SD	32, hiili/SiC EPDM	309/295X1	tasotiiviste	30-37
	-	-	ALP-1128/4 SD	-	-	32, hiili/SiC EPDM	309/295X1	tasotiiviste	3-22
	-	-	ALP-1128/2 SD	-	-	32, hiili/SiC EPDM	309/295X1	tasotiiviste	30-37
	L-125S/4 SD	LH-125S/4 SD	-	LS-125S/4 SD	-	40, hiili/SiC EPDM	405 X 7	EPDM	18,5-37
	L-125S/4 SD	LH-125S/4 SD	-	LS-125S/4 SD	-	50, hiili/SiC EPDM	405 X 7	EPDM	45-55
DN 150	-	-	ALP-1153/6 SD	-	-	32, hiili/SiC EPDM	309/295X1	tasotiiviste	5,5-11
	-	-	ALP-1153/4 SD	-	-	32, hiili/SiC EPDM	309/295X1	tasotiiviste	4-30
	AL-1154/6 SD	ALH-1154/6 SD	-	ALS-1154/6 SD	ALM-1154/6 SD	32, hiili/SiC EPDM	309/295X1	tasotiiviste	5,5-11
	AL-1154/4 SD	ALH-1154/4 SD	-	ALS-1154/4 SD	ALM-1154/4 SD	32, hiili/SiC EPDM	309/295X1	tasotiiviste	4-30
DN 200	AL-1202/6 SD	ALH-1202/6 SD	ALP-1202/6 SD	ALS-1202/6 SD	ALM-1202/6 SD	32, hiili/SiC EPDM	315 x 6,3	EPDM	4-11
	AL-1202/6 SD	ALH-1202/6 SD	ALP-1202/6 SD	ALS-1202/6 SD	ALM-1202/6 SD	40, hiili/SiC EPDM	315 x 6,3	EPDM	15-18,5
	AL-1202/4 SD	ALH-1202/4 SD	ALP-1202/4 SD	ALS-1202/4 SD	ALM-1202/4 SD	32, hiili/SiC EPDM	315 x 6,3	EPDM	15-18,5
	AL-1202/4 SD	ALH-1202/4 SD	ALP-1202/4 SD	ALS-1202/4 SD	ALM-1202/4 SD	40, hiili/SiC EPDM	315 x 6,3	EPDM	22-37
	AL-1202/4 SD	ALH-1202/4 SD	ALP-1202/4 SD	ALS-1202/4 SD	ALM-1202/4 SD	50, hiili/SiC EPDM	315 x 6,3	EPDM	45
DN 250	AL-1250/6 SD	ALH-1250/6 SD	-	ALS-1250/6 SD	-	40, hiili/SiC EPDM	405 X 7	EPDM	15-22
	AL-1250/6 SD	ALH-1250/6 SD	-	ALS-1250/6 SD	-	50, hiili/SiC EPDM	405 X 7	EPDM	30
	AL-1250/4 SD	ALH-1250/4 SD	-	ALS-1250/4 SD	-	40, hiili/SiC EPDM	405 X 7	EPDM	37
	AL-1250/4 SD	ALH-1250/4 SD	-	ALS-1250/4 SD	-	50, hiili/SiC EPDM	405 X 7	EPDM	45-55
	AL-1250/4 SD	ALH-1250/4 SD	-	ALS-1250/4 SD	-	65, hiili/SiC EPDM	405 X 7	EPDM	75-90

SARJAT	Paineluokka / lämpötila [°C]	PESÄN MATERIAALI Nimi Merkintä		TIIVISTE- LAIPPA	JUOKSUPYÖRÄ	PUMPUN- AKSELI	MATERIAALIPOIKKEAVUDET
L / AL	PN10 / -15...+120	harmaa valurauta	EN-GJL-200	EN-GJL-200	EN-GJL-200	AISI329	Pronssijuoksupyörä saatavana kaikkiin pumppuihin Erikoistilauksesta saatavana myös SS2324 (AISI 329) ja SS2378 "SMO" (LM / ALM-pumput)
LH / ALH	PN16 / -15...+180 (tiivisterakenteesta riippuen)	pallografiitti valurauta	EN-GJS-400	EN-GJS-400	EN-GJL-200	AISI329	
LP / ALP	PN10 / -15...+120	pronssi	CuSn10Zn2	CuSn10Zn2	CuSn10Zn2	AISI329	
LS / ALS	PN16 / -15...+180 (tiivisterakenteesta riippuen)	haponkestävä teräs	AISI316	AISI316	AISI316	AISI329	

Akselimateriaali aina AISI 329. Poikkeuksena LM / ALM-pumput, joissa akselimateriaali SMO, SS2378.

Rakenne

SD-pumppu

L- ja AL-sarjan pumput ovat IEC-normimoottoreilla varustettuja keskipakopumppuja, jotka täyttävät EcoDesign-direktiivin vaatimukset. Pumppu ja sähkömoottori muodostavat kompaktin, tilaa säästävän kokonaisuuden.

IEC-sähkömoottori

SD-pumpun sähkömoottorissa on korkea hyötysuhde ja hiljainen käyntiääni. Se soveltuu taajuusmuuttajakäyttöön ja täyttää EcoDesign-direktiivin vaatimukset.

Standardijännitteet:	690/400 V, 50 Hz	4-90 kW
	660/380 V, 60 Hz	4-90 kW
	690/400 V, 60 Hz	4-90 kW
	440 V, 60 Hz	4-105 kW
	460 V, 60 Hz	4-110 kW
	480 V, 60 Hz	4-110 kW

Huom! Datalehdissä virta-arvot ovat likiarvoja, jotka on ilmoitettu 400 V, 50 Hz ja 380-480 V, 60 Hz.

Tarkat virta-arvot ovat moottorityypistä, hyötysuhdeluokasta ja merkistä riippuvaisia, jotka ilmoitetaan tilausvahvistuksessa ja moottorin arvokilvessä.

Kotelointiluokat:	IP55
Eristysluokka:	F
Käyttötapa:	S1 (jatkuva käyttö)
Ympäristön lämpötila:	max. +40°C

HUOM! Sähkömoottorit saatavilla erikoistilauksesta muilla kotelointiluokilla, jännitteillä ja muilla lisävarusteilla.

Liitännät

L- ja AL-sarjan pumpussa on laippaliitännät (PN10 tai PN16) ISO 7005 mukaisesti. (Erikoistilauksesta laipat saatavana ANSI-porauksilla.)

Tiivisteet

L- ja AL-sarjan pumpun standardi akselitiiviste on 1-toiminen mekaaninen liukurengastiiviste. Pumpun pesän ja tiivistelaitan välissä on aina O-rengas.

Erikoistilauksesta tiivistemateriaaleja ja -rakenteita on saatavana useita erilaisia riippuen pumpattavan nesteen koostumuksesta ja lämpötilasta.

Standardimaalaus

Pumpun osat ja moottoripukki maalataan SFS-EN ISO 12944-5, AY80/2 FcSa2-standardin mukaan. Pintaväri on RAL3020 Kolmeksin punainen.

Sähkömoottori valmistajan standardimaalauksella ja -värillä.

Epoksimaalaukset ja muut väri vaihtoehdot erikoistilauksesta.

Tyyppimerkinnät
Pumpun arvokilpi

Materiaali:
P = Pronssi
H = Pallografiitti valurauta
S = haponkestävä teräs

Moottorin napaluku:

- 2: 3000r/min 50Hz
3600r/min 60Hz
- 4: 1500r/min 50Hz
1800r/min 60Hz
- 6: 1000r/min 50Hz
1200r/min 60Hz


Varustelu:

- T = Ulkopuolinen tiiviste
- H = Tiivistehuuhtelu
- KT = Kaksitoiminen tiiviste
- Sn = Normaalista poikkeava tiiviste
- Kn = Poikkeava pintakäsittely

Pumpputyypin	Pump ALH-1202/4H SD	1403
Valmistenumero ja vuosi.	No 123456.10 2014 PN16	Ø 315 mm
Toimintapiste ja Max nesteen lämpötila	100 l/s 25 m +150 °C P2N	37 kW
Vähimmäishyötysuhdeindeksi	MEI ≥ 0,1 --	400 V / 50 Hz

Valmistusvuosi ja kuukausi
Paineluokka ja juoksupyörän halkaisija ja sen mahdollinen poikkeava materiaali:
PM = Pronssi
SS = Haponkestävä teräs
Moottorin nimellisteho
Sähköverkon nimellispääjännite/taajuus

Sähkömoottorin arvokilpi

	IE2 						
Moottorityyppi	3~ motor M3AA 225 SMA 4						2014
	No.						Ins.cl F IP 55
Nimellisjännitteet, -taajuudet ja -tehot ja pyörimisteho	V	Hz	kW	r/min	A	cos φ	Duty
	400 D	50	37	1479	68,0	0,84	S1
	690 Y	50	37	1479	39,4	0,84	S1
	415 D	60	37	1481	68,0	0,81	S1
	460 D	60	37	1782	59,0	0,84	S1
Sähkömoottorin hyötysuhde	50Hz: IE2 - 93.4(100%) - 93.8(75%) - 93.1(50%) 60Hz: IE2 - 93.6(100%) - 93.5(75%) - 92.5(50%)						
Laakerityypit	D.E. 6313-2Z/C3		N.D.E 6212-2Z/C3		240 kg		
	IEC 60034-1						

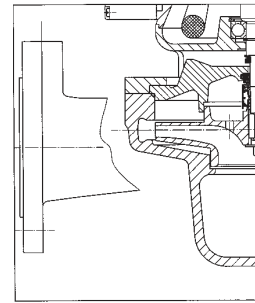
Valmistusvuosi
Eriste- ja koteloitiluokka
Nimellisvirrat, cos φ jatkuva käyttö
Moottorin paino

Tiivisterakennevaihtoehdot

Vakiorakenne

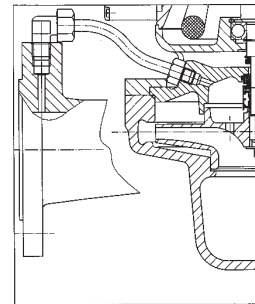
- Yksitoiminen tiiviste
- Käyttölämpötila max. +120 °C.

Vakiorakenteinen akselitiiviste soveltuu myös vesiglykoliseoksille sekä useimmille muille kylmäliuoksille. Suositeltava glykolilaatu on propyleeniglykoli ja seossuhde saa olla enintään 50%. Useimmiten 30-40% seossuhde riittää.



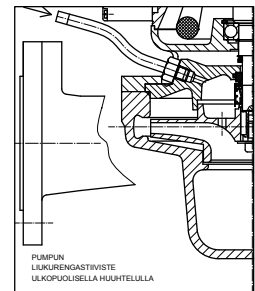
Sisäinen huuhtelu

- Yksitoiminen tiiviste
- Pumpun painepuolelta kierto tiivistepesään, joka huuhtelee tiivistettä
- Vakiona ALH ja LH-pumpeissa max. +150 °C
- Tällöin lisämerkintä "H" pumpputyypin perään esim. LS-125S/4 SD H.



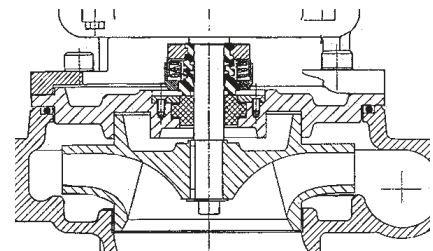
Ulkopuolinen huuhtelu

- Yksitoiminen tiiviste
- Tulpattu putki tiivistepesään, josta voidaan tarvittaessa ulkoisella paineella huuhdella tiivistettä
- Saatavana DN 100-250 -pumppuihin
- Kiteytyvät, sakkautuvat nesteet
- Tällöin lisämerkintä "H" pumpputyypin perään esim. LS-125S/4 SD H.



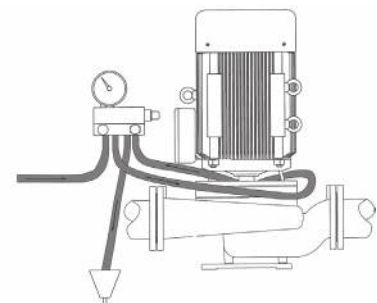
Ulkopuolinen tiiviste

- Yksitoiminen teflon-tiiviste, joka on asennettu pumpun ulkopuolelle
- Aggressiiviset nesteet
- Merkintä "T" pumpputyypin perään esim. ALS-1106/4 SD T
- HUOM! Max käyttöpainne 10 bar



Kaksitoiminen tiiviste (-patruuna)

- Vastakkain kaksi tiivistettä, joiden väliin tuodaan ulkopuolelta sulkuneste (kierto). Sen paine voi olla matalampi tai korkeampi kuin pumpattavan nesteen
- Käyttölämpötila max. +180°C
- Vaatii erillisen tiivisteveden valvontayksikön (Kolmeks voi toimittaa)
- Merkintä "KT", esim. ALS-1154/4 SD KT
- Kuumat, kiteytyvät ja sakkautuvat nesteet
- Kuivakäyntimahdollisuus



Asennus

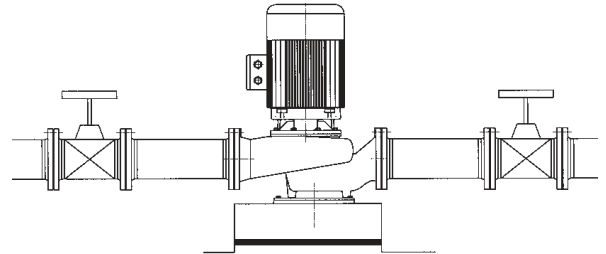
Pumpun asennuksessa huomioitavia asioita:

- Varaa riittävästi tilaa huoltoa ja tarkastuksia varten
- Tarvittaessa mahdollisuus käyttää nosto- ja siirtolaitteita
- Sulkuventtiilit pumpun molemmin puolin, jolloin moottoriyksikön- ja sähkökytkentäkotelon asentoa voidaan muuttaa irrottamalla moottoriyksikkö pumpun pesästä ja asentamalla se haluttuun asentoon (ei koske käytettäessä sisäistä tiivistehuuhelua merkintä "H", joka on vakiona LH / ALH-sarjassa)

Kolmeks In-line -SD-pumput asennetaan aina jalalla pystyasentoon.

Asennustapaa valittaessa on huomioitava ainakin seuraavia asioita:

- Asennus- ja huoltotila
- Putkiston lujuus, jäykkyys ja tuenta
- Mahdolliset värinä- ja äänitasovaatimukset
- Pumpun asennettavuus
- Pumpun huollettavuus
 - huoltohenkilöiden määrä ja nostolaitteiden käytettävyyttä
 - pumpun/käyttöyksikön paino.

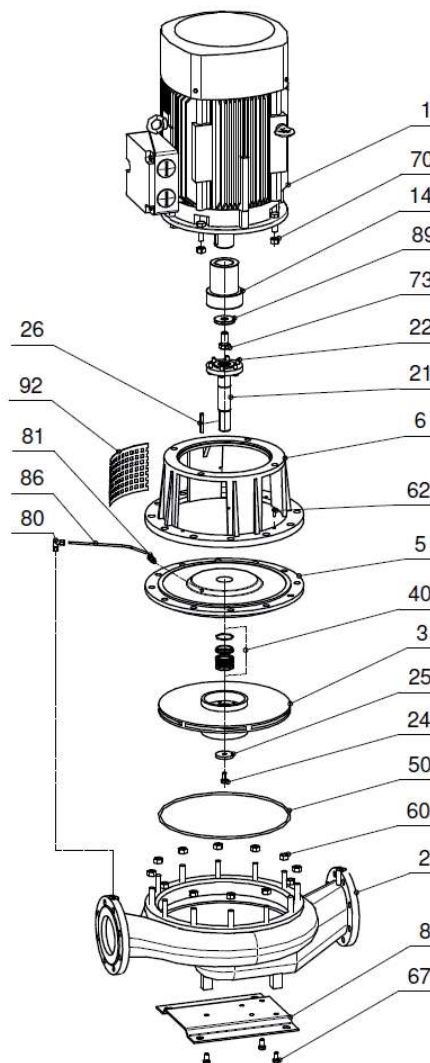


Pumput kiinnitetään jalastaan vapaasti liikkuvalla betonialustalla, joka on eristetty lattiasta esim. 20 mm paksulla kumi- tai korkkimatolla. Betonialustan painon on oltava n. 1,5 kertaa pumpun paino.

Varaosat ja huolto

Osaluettelo

- | | |
|-----------|--------------------------------|
| 1 | Sähkömoottori |
| 2 | Pumpun pesä |
| 3 | Juoksupyörä |
| 5 | Tiivistelaippa |
| 6 | Moottoripukki |
| 8 | Jalusta |
| 14 | Kytkin |
| 21 | Laippa-akseli |
| 22 | Ruuvi |
| 24 | Ruuvi |
| 25 | Aluslaatta |
| 26 | Kiila |
| 40 | Akselitiiviste |
| 50 | O-rengas tai tasotiviste |
| 60 | Ruuvi / Mutteri |
| 62 | Ruuvi |
| 67 | Ruuvi |
| 70 | Ruuvi / Mutteri |
| 73 | Ruuvi |
| 80 | Putkiliitin (ALH- ja LH-sarja) |
| 81 | Putkiliitin (ALH- ja LH-sarja) |
| 86 | Putki (ALH- ja LH-sarja) |
| 89 | Aluslaatta |
| 92 | Kytkinsuoja |

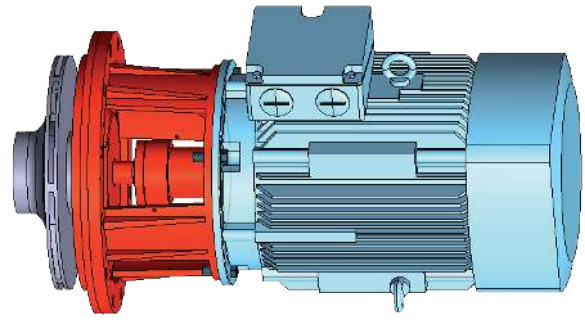


Varasarja

Pumpun varasarja on uusi varakäyttöyksikkö, johon kuuluvat:

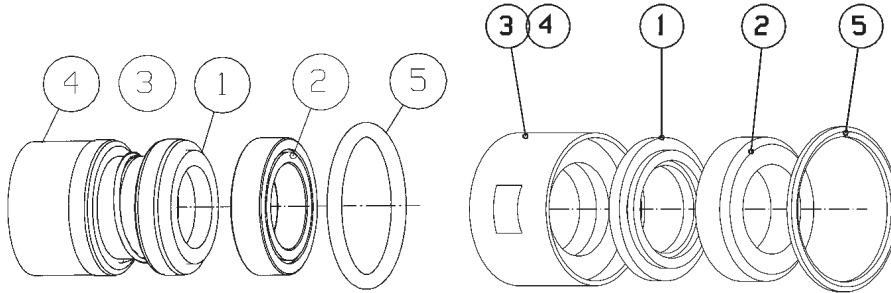
- 1) Moottori
- 2) Tiivistelaippa
- 3) Juoksupyörä
- 4) Tiivisteet

Moottorivian tai tiivistevuodon sattuessa varasarjan vaihto on yksinkertaista ja nopeaa eikä vaadi pitkää käyttökatkosta. Toimenpiteitä putkistossa ei tarvita, koska pumpun pesää ei tarvitse irrottaa.



Akselitiiviste

Mikäli uudehkossa pumpussa, esimerkiksi käyttöönoton yhteydessä, ilmenee tiivistevuoto, on mahdollista vaihtaa ainoastaan uusi akselitiiviste.



Yksitoimisen akselitiivisteiden osat

- | | |
|---|-------------|
| 1 | Liukurengas |
| 2 | Vastarengas |
| 3 | Runko/palje |
| 4 | Jousi |
| 5 | O-rengas |

Käyrästöjen lukeminen ja pumpun valinta

AL_-1250/4 SD DN250

Vakionopeuspumpun valinta 50 Hz-pumppukäyrältä (vasemman puoleinen käyrästö). Esim. toimintapiste: virtaus = 160 l/s, nostokorkeus = 35 m, pumpattava neste vesi +20°C.

1. Katsotaan luettelon alussa olevalta yleiskäyrästöltä tai selataan tuoteluetteloa järjestyksessä eteenpäin ja etsitään oikean kokoluokan pumpun, siten että hyötysuhde on halutulla 160 l/s tuotolla korkeimmalla kohdalla ($\eta = 80\%$).

2. Valitaan juoksupyörän halkaisija $[\varnothing = \text{mm}]$ QH- käyrästä, siten että vedetään 160 l/s tuoton kohdasta pystyviiva ja vastaavasti nostokorkeuden 35 m kohdalta vaakaviiva.

3. Leikkauskohdasta katsotaan juoksupyörän halkaisija = 380 mm. Huom! Mikäli leikkauspiste osuu kahden juoksupyöräkoon puoleen väliin, niin juoksupyörän halkaisija valitaan niiden puolesta välistä.

4. Luetaan moottorin nimellisteho siitä kohdasta, minkä välissä QH- käyrä on. Esimerkin tapauksessa moottorin nimellisteho, $P_2N = 75 \text{ kW}$. Pumpun akseliteho P_2 mukaan $P_2 = 71 \text{ kW}$ -> moottorin nimellistehoksi tulee $P_2N = 75 \text{ kW}$ (lähin suurempi moottorin nimellisteho).

5. Katsotaan taulukosta nimellistehon vierisestä oikean puoleisesta sarakkeesta sähkömoottorin nimellisvirta-arvo, $IN = 133,9 \text{ A}$, jonka mukaan valitaan moottorille ylikuormitusuoja.

6. Samasta taulukosta katsotaan pumpun paino $[\text{kg}] = 850 \text{ kg}$

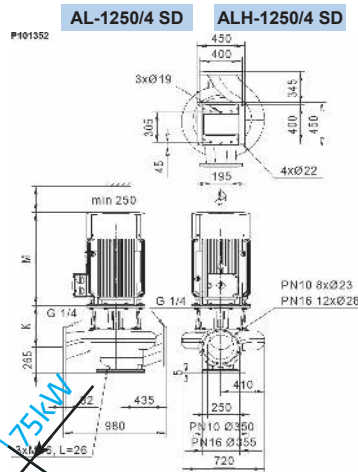
7. Energialaskelmaa varten katsotaan laitteen ottamateho = P_1 [kW], P_1 -käyrältä halutulla tuotolla $Q = 160 \text{ l/s}$ ja valitun juoksupyörän halkaisijan kohdalta, $\varnothing = 380 \text{ mm}$. Esimerkin tapauksessa laitteen ottamateho on $P_1 = 74 \text{ kW}$.

8. Energiakustannus = Laitteen ottamateho P_1 [kW] x energian hinta $[\text{€} / \text{kWh}]$ x käyttöaika $[\text{h}]$.

Ominaiskäyrät pätevät +20 °C vedelle.

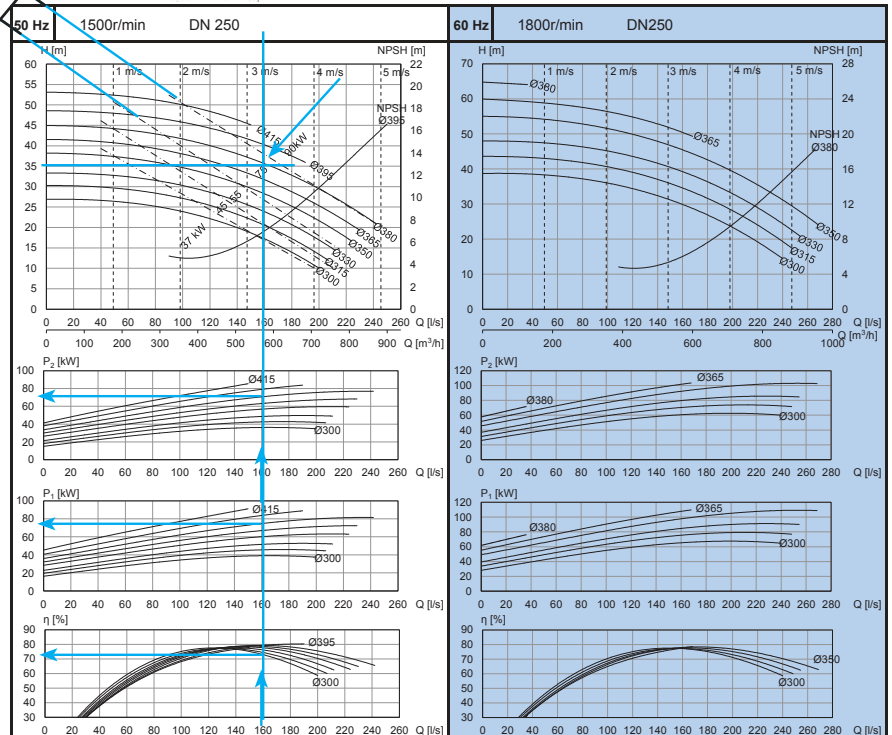
Ota yhteys Kolmeksiin seuraavissa asioissa!

1. Pumpattaessa viskositeetiltaan poikkeavia nesteitä, mitoituksessa on huomioitava viskositeetin vaikutus.
2. Nesteen tiheys vaikuttaa suoraan verrannollisesti tehon tarpeeseen. Moottoritehon riittävyys tarkastettava vettä tiheimmille nesteille.



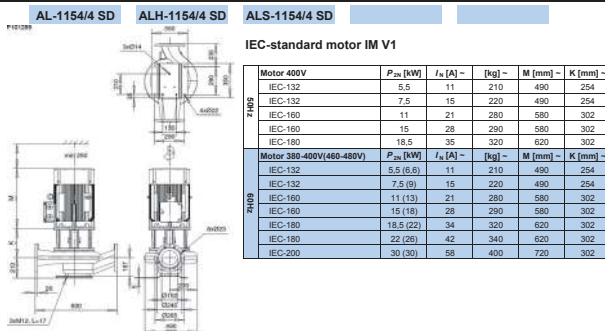
IEC-standard motor IM V1

Motor 400V	P_2N [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
IEC-225	37	68	620	740	408
IEC-225	45	81	640	740	408
IEC-250	55	99	690	750	428
IEC-280	75	134	900	950	428
IEC-280	90	159	940	950	428
Motor 380-400V(460-480V)	P_2N [kW]	IN [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
IEC-225	45 (54)	81	640	740	408
IEC-250	55 (66)	99	690	750	428
IEC-280	75 (90)	134	900	950	428
IEC-280	90 (105)	159	940	950	428

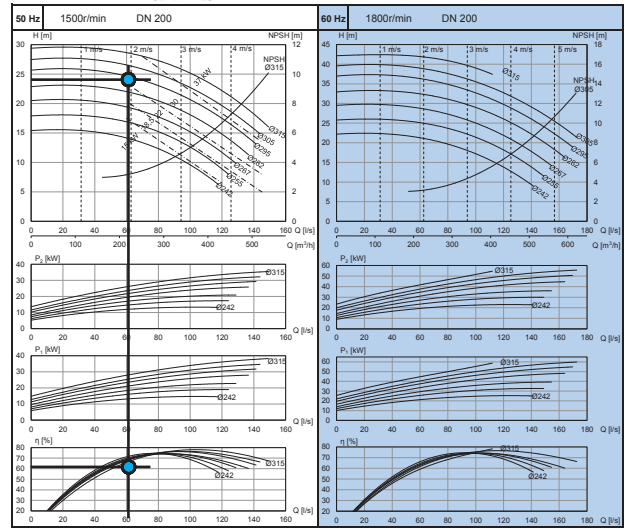
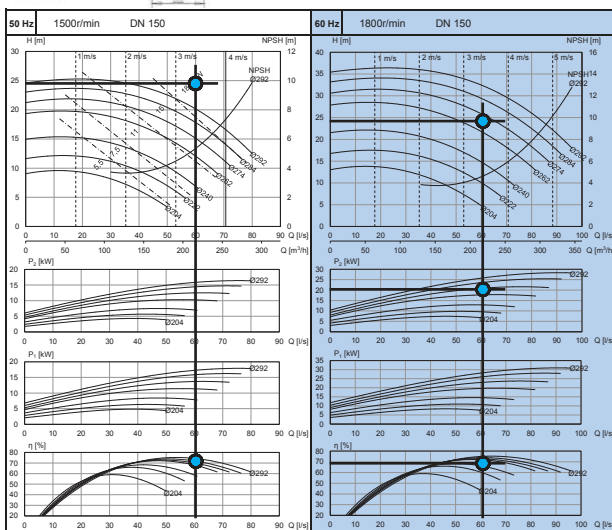
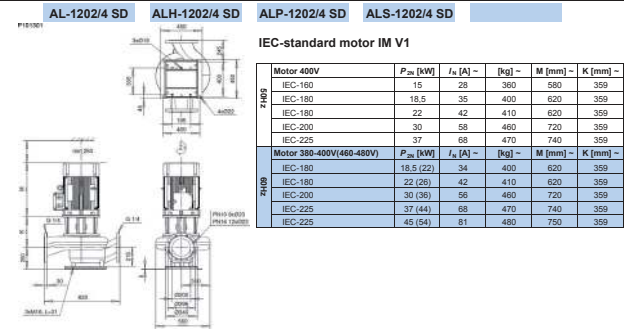


Optimaalisen pumpun valinta taajuusmuuttajakäyttöön 60Hz-käyrältä

OIKEAN KOKOINEN PUMPPU



YLISUURI PUMPPU



Esim. toimintapiste: virtaus = 60 l/s, nostokorkeus = 25 m, pumpattava neste vesi +20°C.

- Katsotaan luettelon alussa olevalta yleiskäyrästä ja etsitään oikean kokoluokan pumppu, siten että hyötysuhde on halutulla 60 l/s tuotolla korkeimmalla kohdalla. Päädytään AL-1154/4 SD pumppuun, koska sen hyötysuhde on paras halutulle toimintapisteelle $\eta = 75\%$.
- Toimintapiste on ulkopuolella AL-1154/4 SD 50 Hz- pumpun toiminta-alueesta.
- Normaalisti pumpppua valittaessa 50 Hz- käyrältä ja päädytään seuraavaan isompaan pumppuun, joka antaa halutun toimintapisteen, $Q = 60$ l/s, 25 m. Esimerkin tapauksessa päädytään AL-1202/4 SD, $\varnothing 300$ mm, $P_{2N} = 30$ kW, $\eta = 67\%$. Tämä on ylisuuri pumppu, jonka paras toiminta-alue on 100 - 120 l/s alueella, jossa sen hyötysuhde on korkein $\eta = 80\%$.
- Valitaan pumppu AL-1154/4 SD, 60 Hz- käyrältä, jolloin juoksupyörä on $\varnothing 274$ mm. (Akselitehokäyrän P2 mukaan määritetään sähkömoottorin nimellisteho P2N. Akseliteho = P2 = 21 kW ja seuraava suurempi nimellisteho on P2N = 22 kW). Esimerkin tapauksessa päädytään AL-1154/4 SD, $\varnothing 274$ mm, P2N = 22 kW, $\eta = 75\%$.

Esittämällä datalehdellä rinnakkain 50 Hz:n ja 60 Hz:n QH-käyrät, helpotetaan energiatehokkaamman pumpun valintaa taajuusmuuttajakäyttöön.

Mitä etuja asiakas saavuttaa em. huolellisella pumpun valinnalla?

- Pumppu kuluttaa vähemmän energiaa, koska se on valittu parhaalta hyötysuhteen alueelta.
- Päästään edullisempaan kokonaishankintahintaan, koska pumppu, sähkömoottori ja taajuusmuuttaja ovat yhtä kokoa pienempiä.
- Pumput ovat suunniteltu toimimaan parhaalla hyötysuhteella, jossa ne saavuttavat hiljaisen ja värinättömän käynnin sekä pisimmän mahdollinen käyttöiän.
- Pienempi pumppu säästää energiaa osavirtauksilla, koska sen hyötysuhde on parempi koko käyttöalueella.

NPSH ja kavitaatio

$$NPSH_{re} < NPSH_{av}$$

$$NPSH_{re} < p + h - h_{imu} - p_h$$

$$NPSH_{re} < p_{imu} - p_h$$

$NPSH_{av}$ = saatavilla oleva tulopaineen (imulaipassa) ja pumpattavan nesteen höyrypaineen erotus

$NPSH_{re}$ = pumpulta vaadittava NPSH-arvo

p = absoluuttinen paine

p_h = nesteen höyrynpaine kyseisessä lämpötilassa

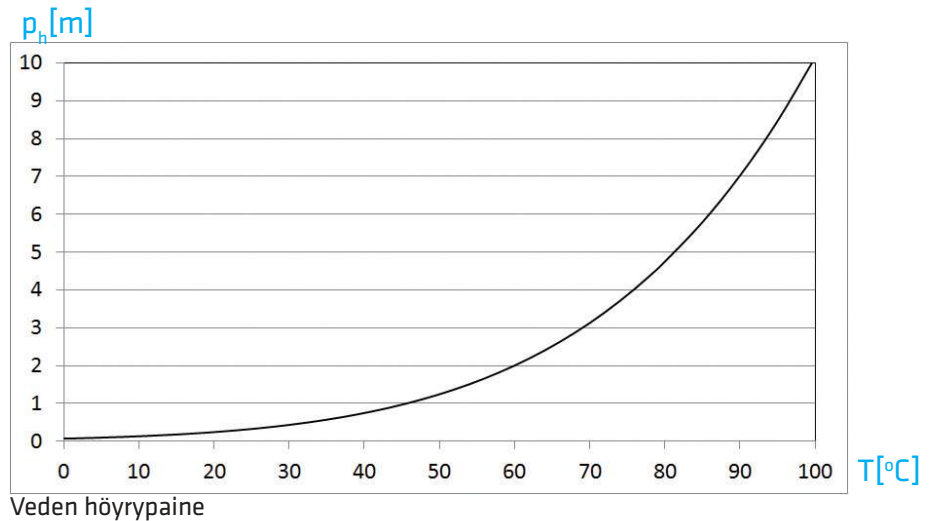
h = nesteen pinnan korkeus pumpun imulaipasta

h_{imu} = imuputkiston häviöt

p_{imu} = absoluuttinen imupaine

Järjestelmän $NPSH_{av}$ -arvolla tarkoitetaan todellista tulopaineen (imulaipassa) ja pumpattavan nesteen höyrypaineen erotusta. Pumpulta vaadittavan

$NPSH_{re}$ -arvon tulee olla pienempi kuin $NPSH_{av}$ -arvo, jotta kavitaatiota ei synny. Varmuusvara 0,5 m lisättävä mittausravon.



Normaalissa ilmanpaineessa (10m vesipatsasta, 1013 mbar = 760 mm Hg) puhdas vesi kiehuu 100° C:ssa. Käyrästä näemme, että 60°C:ssa vesi kiehuu absoluuttisen paineen ollessa 2 m vp (eli 8 m vp alipainetta). Alle 40°C veden kiehumispiste on erittäin alhaisessa paineessa. Toisinpäin esim. Mount-Everestin huipulla, jossa ilman paine n. 0.6 bar (6 m) vesi kiehuu +85°C.

Esimerkki:

Avoin säiliö (p = ilman paine = 10 m), jossa veden lämpötila on + 90°C (p_h = 7 m), imuputken häviöt 1 m ja nestepinnan korkeus imulaipasta +2 m. Pumpun toimintapiste 35 l/s, 24 m. Soveltuuko haluttu pumpu ko. käyttöön?

Pumputyyppi: AL_-1129/4 SD
Ø288 15 kW

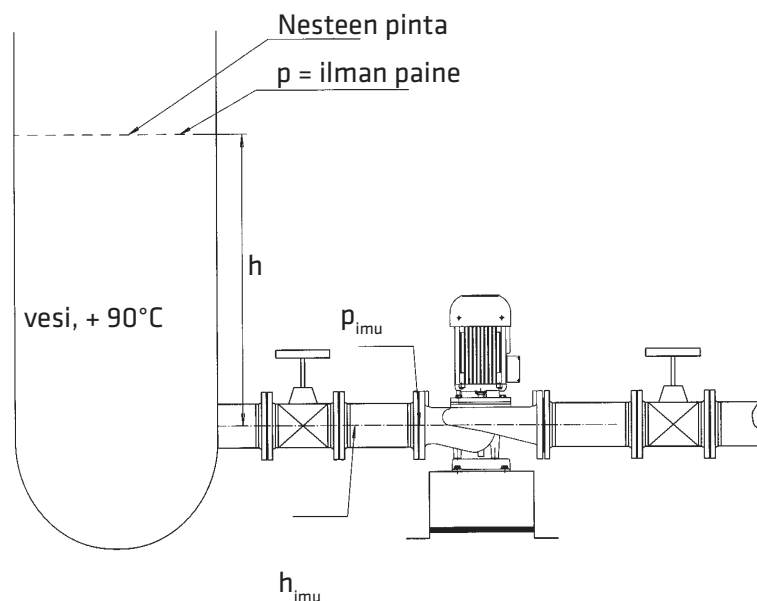
$$NPSH_{re} < p + h - h_{imu} - p_h$$

$$NPSH_{re} < 10 \text{ m} + 2 \text{ m} - 1 \text{ m} - 7 \text{ m}$$

$$NPSH_{re} < 4 \text{ m}$$

Kun huomioidaan varmuusvara 0,5 m, on pumpun $NPSH_{re}$ -arvon oltava pienempi kuin 3,5 m, jotta pumpu ei kavitoisi.

Pumpun AL_-1129/4 SD Ø288
 $NPSH_{re} = 2,7 \text{ m} \rightarrow$ OK! EI KAVITOI!

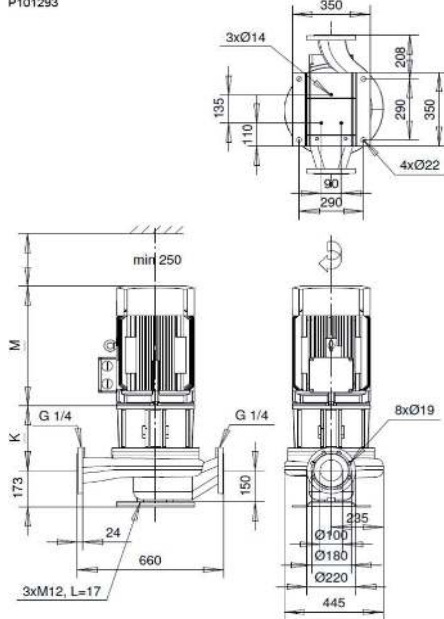


L-100S/4 SD

LH-100S/4 SD

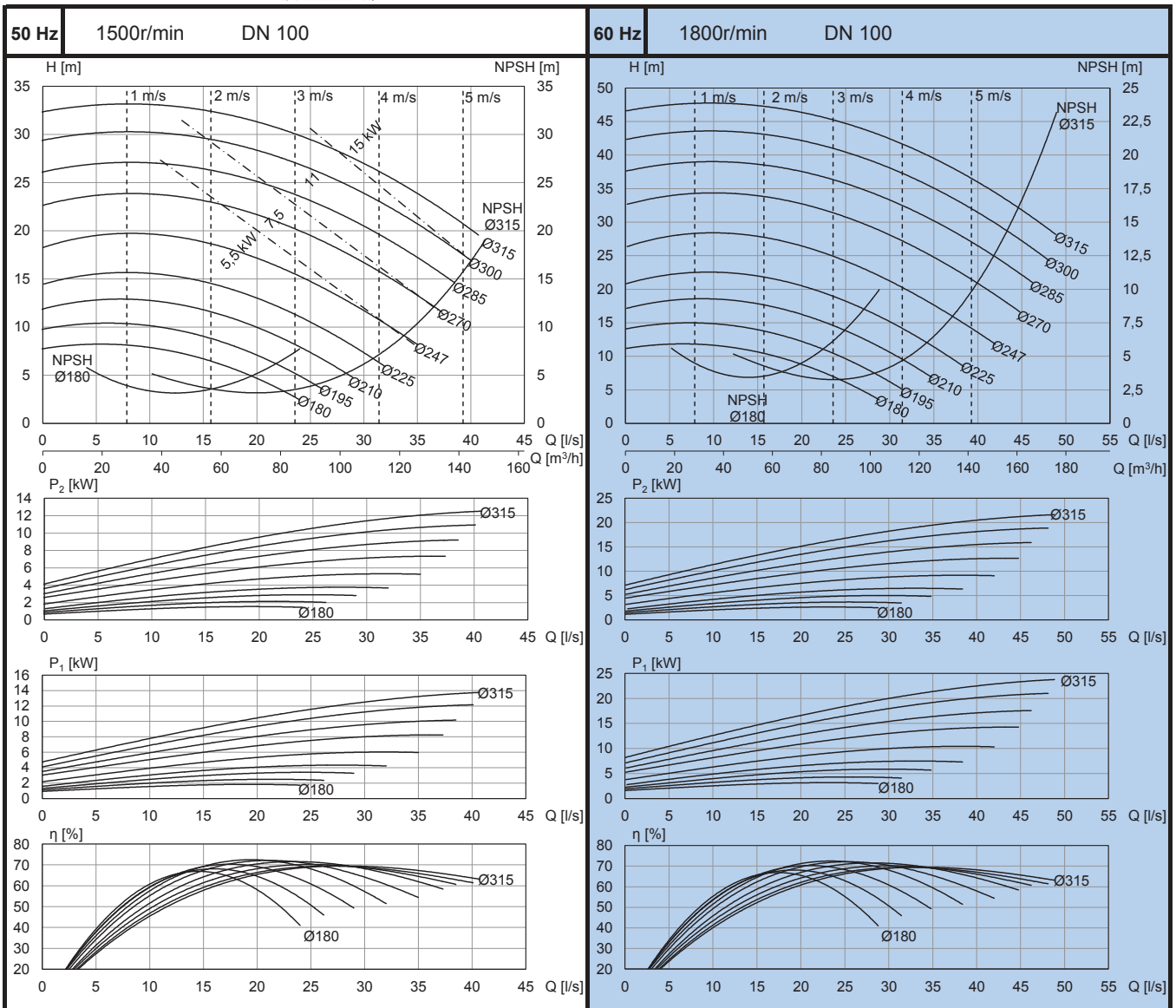
LP-100S/4 SD

P101293



IEC-standard motor IM V1

Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	5,5	11	200	490
IEC-132	7,5	15	210	490	260
IEC-160	11	21	270	580	308
IEC-160	15	28	280	580	308
Motor 380-400V(460-480V)	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
IEC-132	5,5 (6,6)	11	200	490	260
IEC-132	7,5 (9)	15	210	490	260
IEC-160	11 (13)	21	270	580	308
IEC-160	15 (18)	28	280	580	308
IEC-180	18,5 (22)	34	310	620	308
IEC-180	22 (26)	42	330	620	308

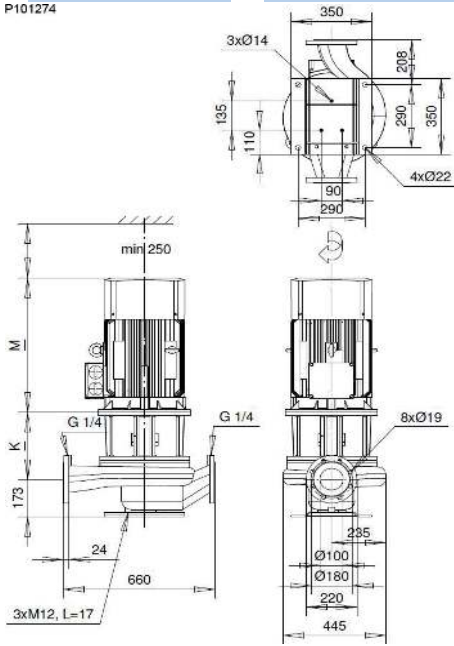


L-100S/2 SD

LH-100S/2 SD

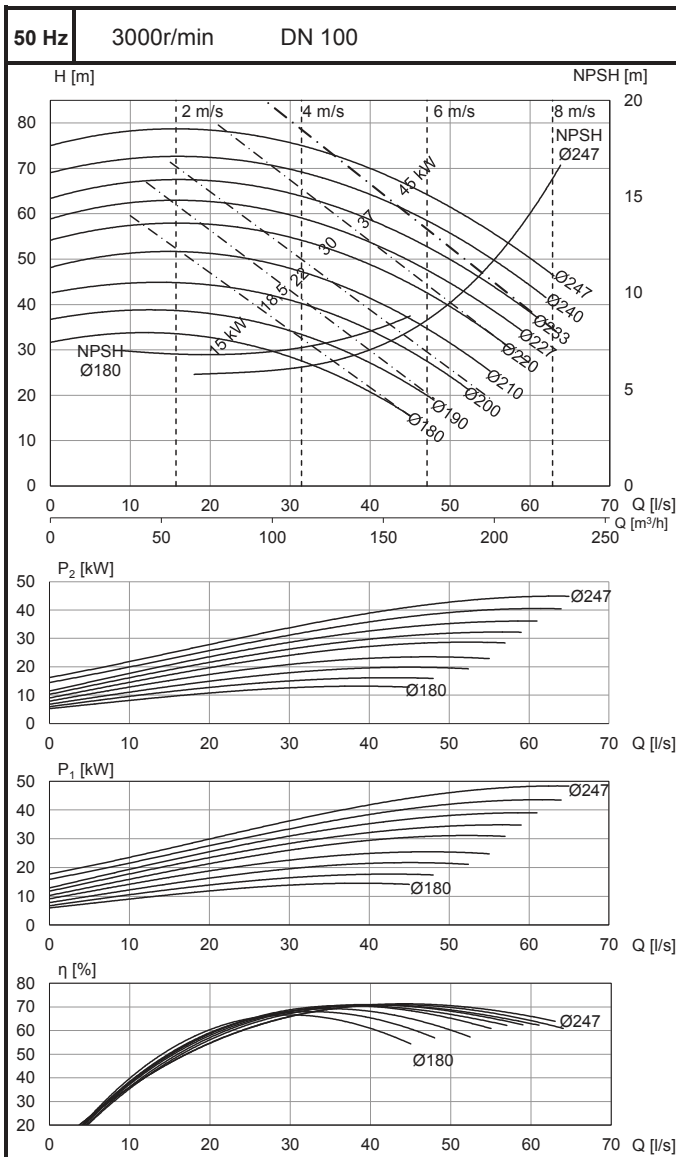
LP-100S/2 SD

P101274



IEC-standard motor IM V1

50Hz	Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-160	15	27	260	580	308
	IEC-160	18,5	33	270	620	308
	IEC-180	22	39	330	620	308
	IEC-200	30	53	370	720	308
	IEC-225	45	78	440	740	308

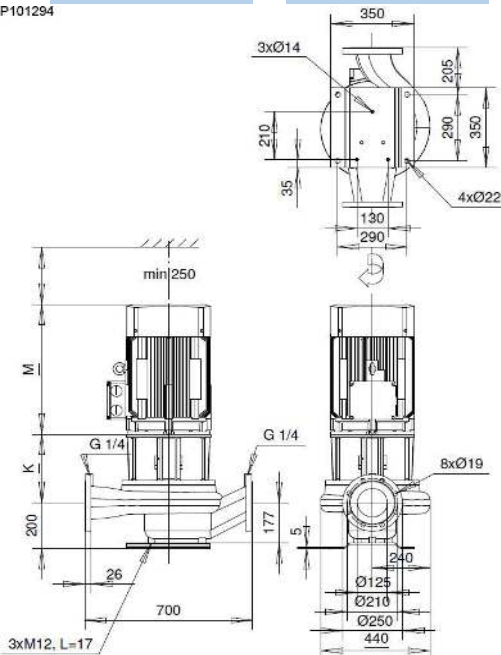


AL-1129/4 SD

ALH-1129/4 SD

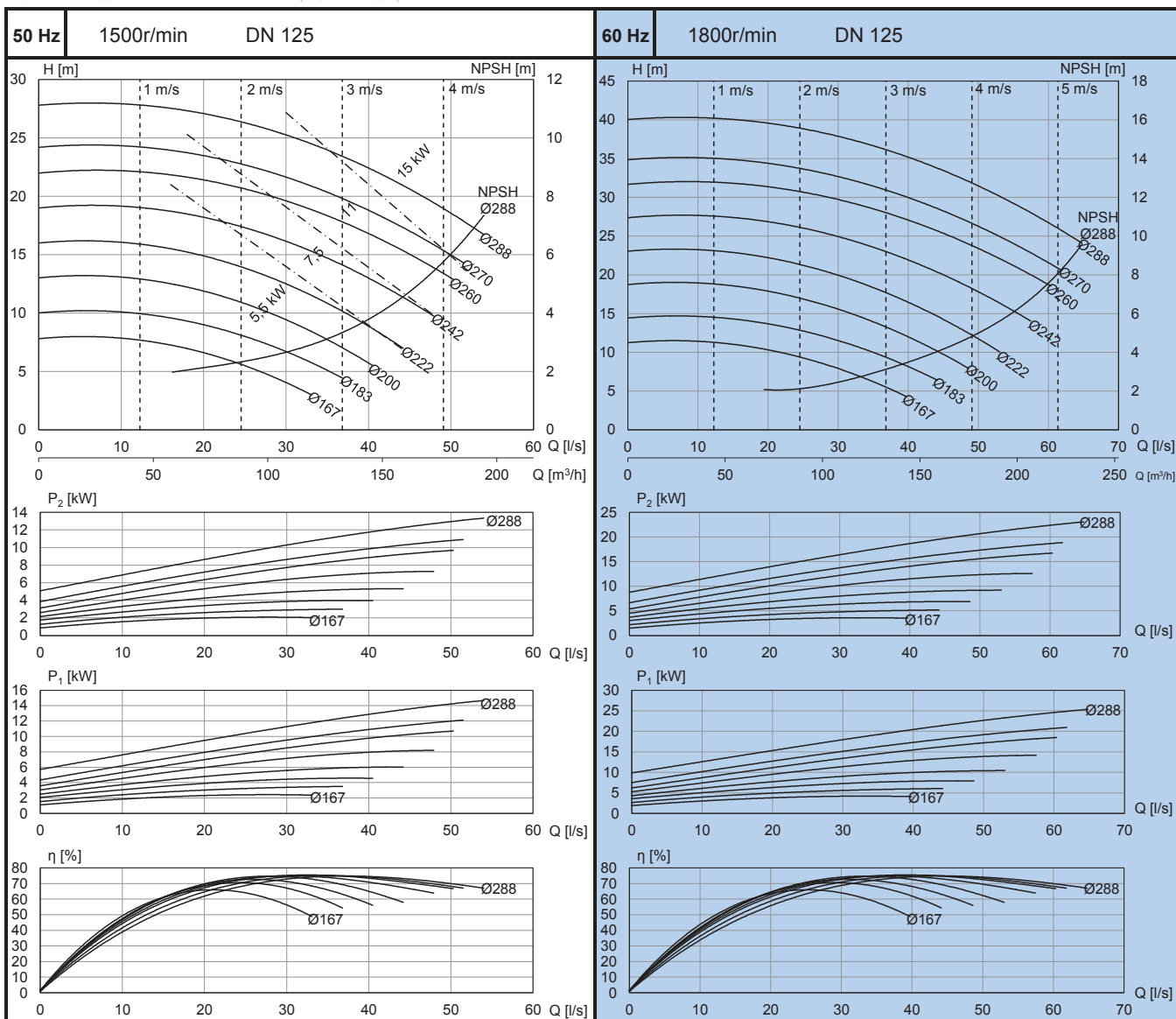
ALS-1129/4 SD

P101294



IEC-standard motor IM V1

50Hz	Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	5,5	11	200	490	252
IEC-132	7,5	15	210	490	252	
IEC-160	11	21	270	580	300	
IEC-160	15	28	280	580	300	
60Hz	Motor 380-400V(460-480V)	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	5,5 (6,6)	11	200	490	252
	IEC-132	7,5 (9)	15	210	490	252
	IEC-160	11 (13)	21	270	580	300
	IEC-160	15 (18)	28	280	580	300
	IEC-180	18,5 (22)	34	320	620	300
IEC-180	22 (26)	42	330	620	300	

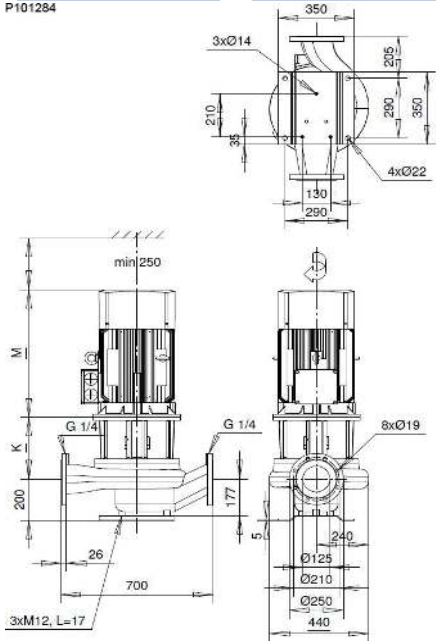


AL-1129/2 SD

ALH-1129/2 SD

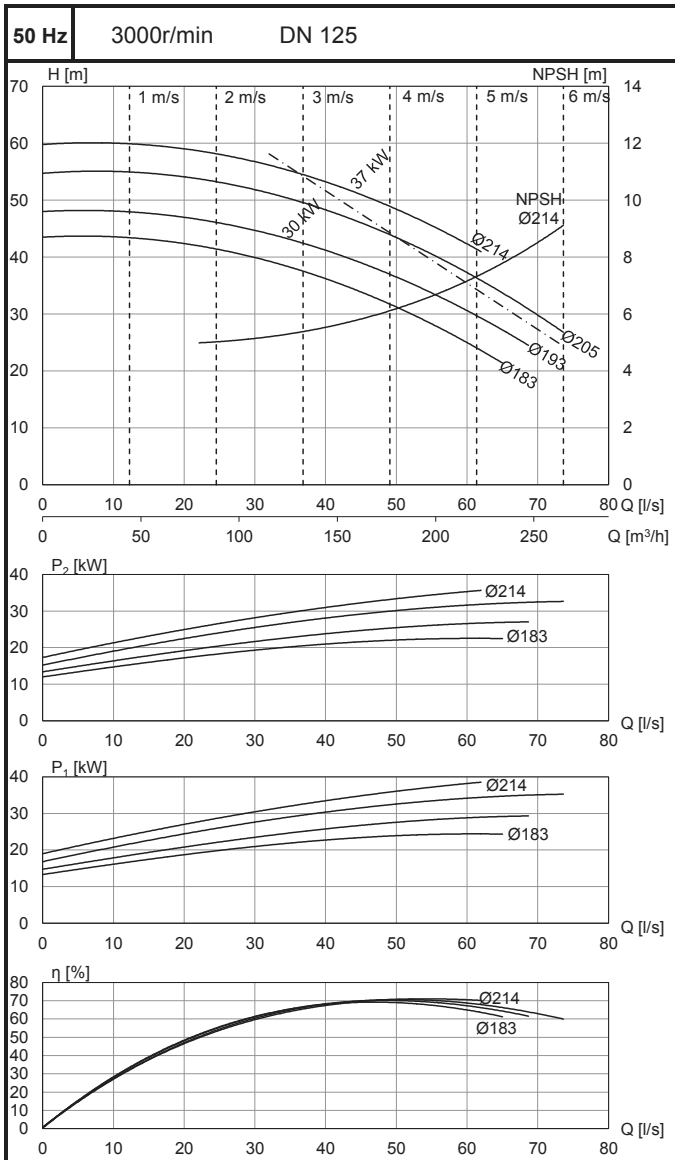
ALS-1129/2 SD

P101284

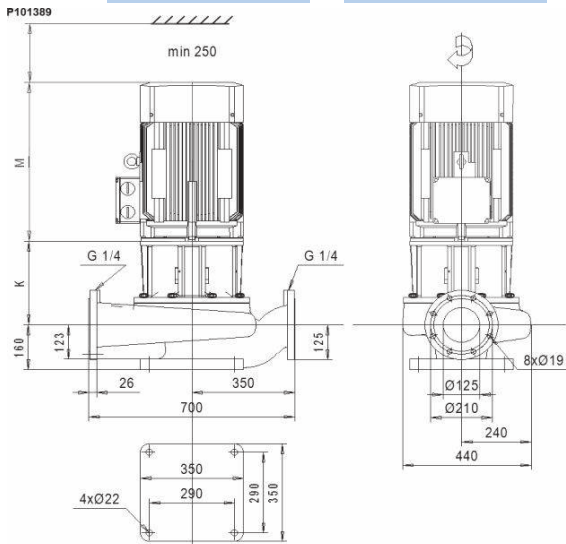


IEC-standard motor IM V1

50Hz	Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-200	30	53	370	720	300
	IEC-200	37	65	400	720	300

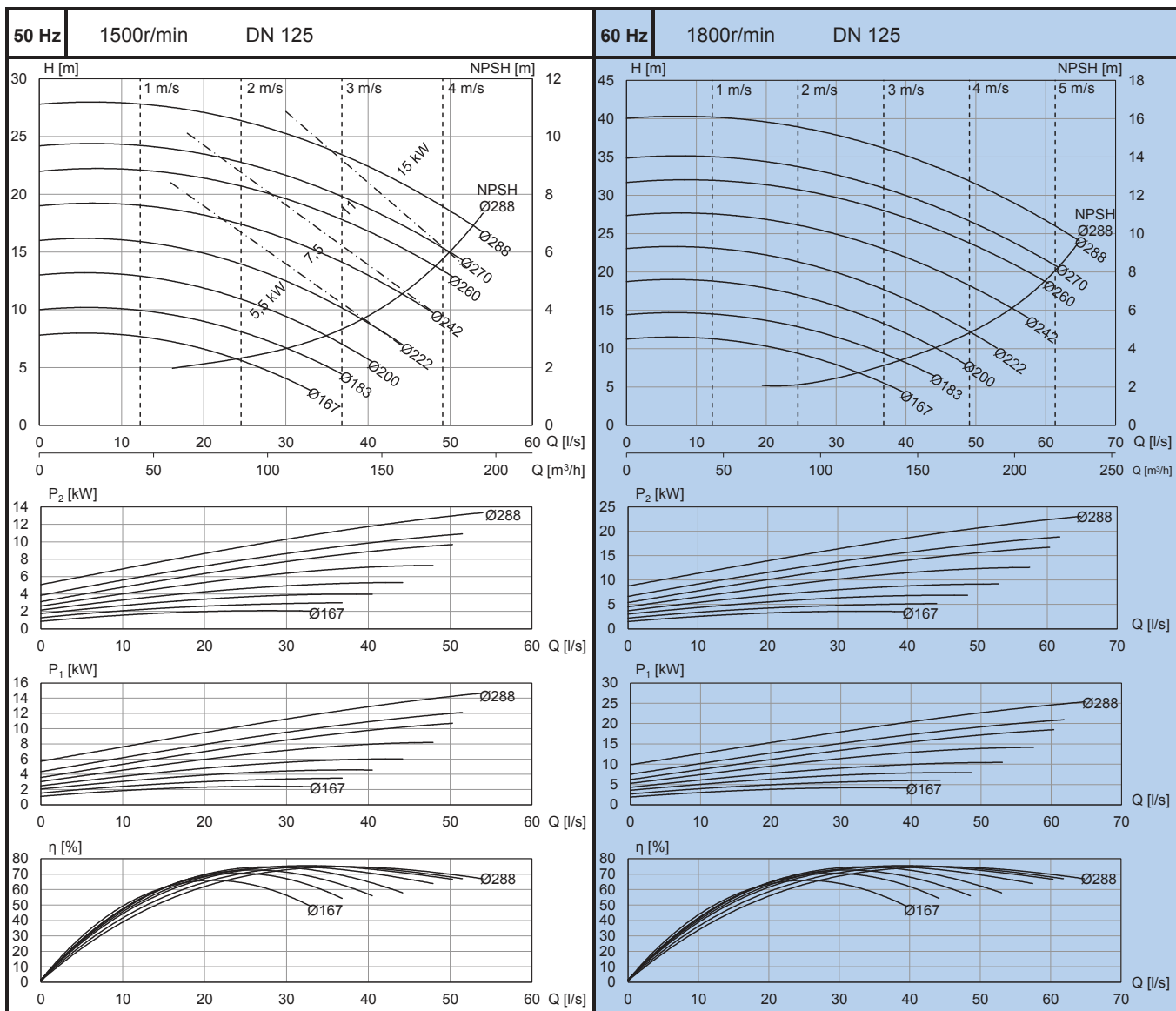


ALP-1128/4 SD

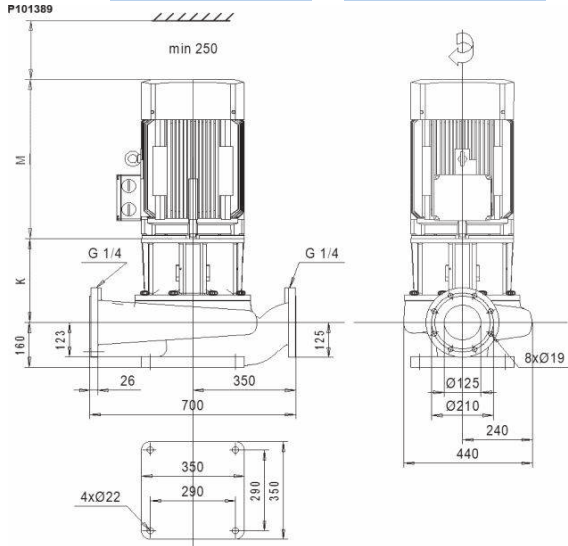


IEC-standard motor IM V1

Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	5,5	11	200	490
IEC-132	7,5	15	210	490	252
IEC-160	11	21	270	580	300
IEC-160	15	28	280	580	300
Motor 380-400V(460-480V)	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
IEC-132	5,5 (6,6)	11	200	490	252
IEC-132	7,5 (9)	15	210	490	252
IEC-160	11 (13)	21	270	580	300
IEC-160	15 (18)	28	280	580	300
IEC-180	18,5 (22)	34	320	620	300
IEC-180	22 (26)	42	330	620	300

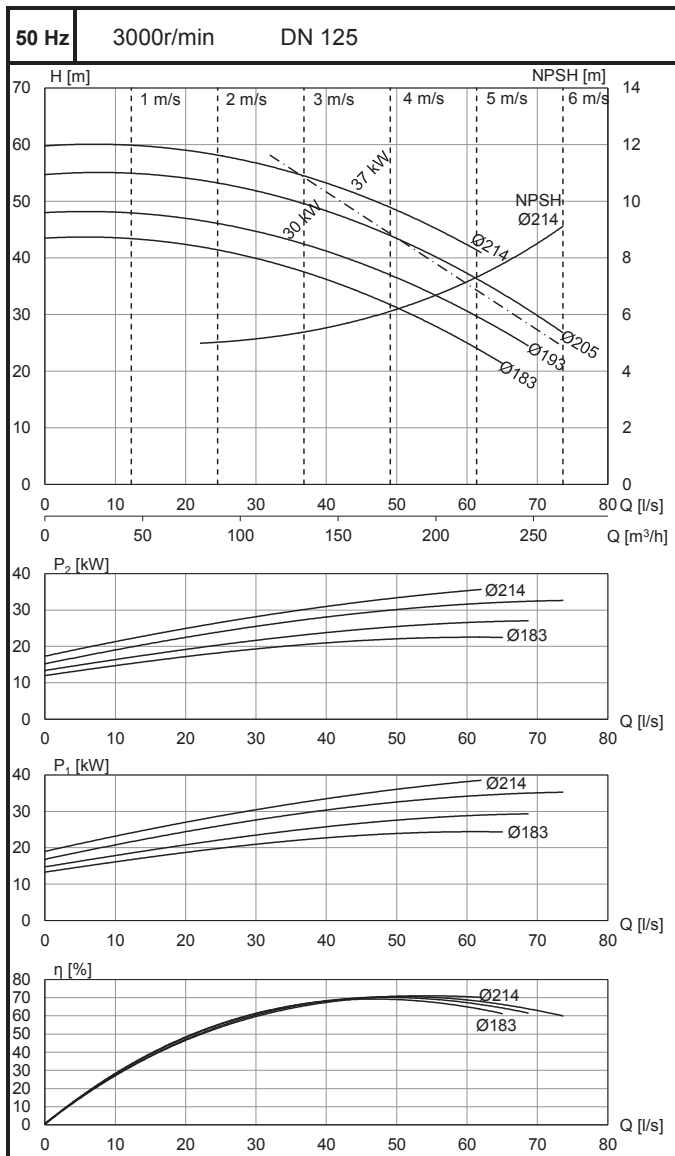


ALP-1128/2 SD



IEC-standard motor IM V1

50 Hz	Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-200	30	53	370	720	300
	IEC-200	37	65	400	720	300

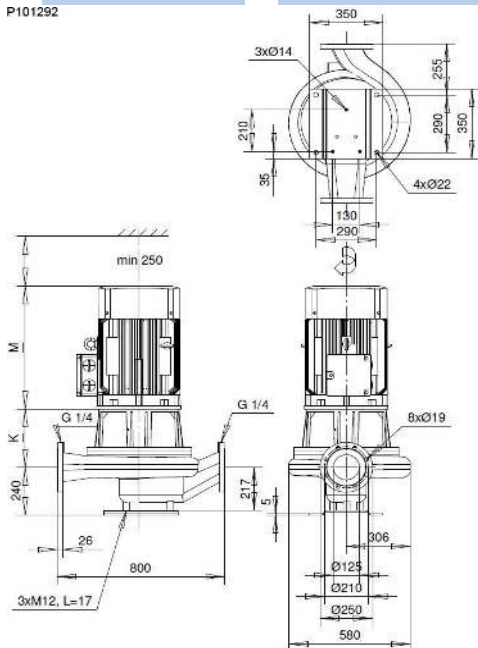


L-125S/4 SD

LH-125S/4 SD

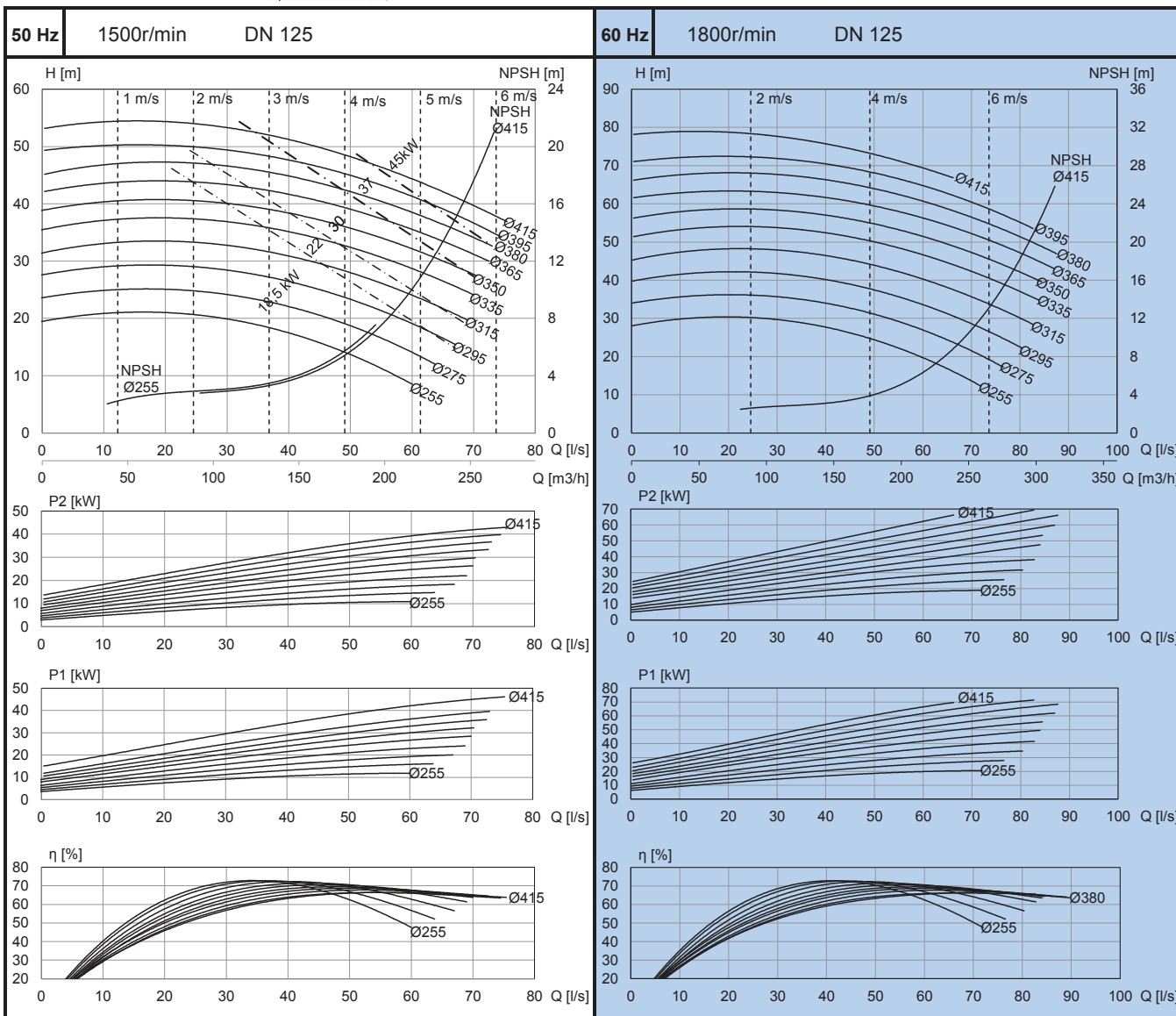
LS-125S/4 SD

P101292



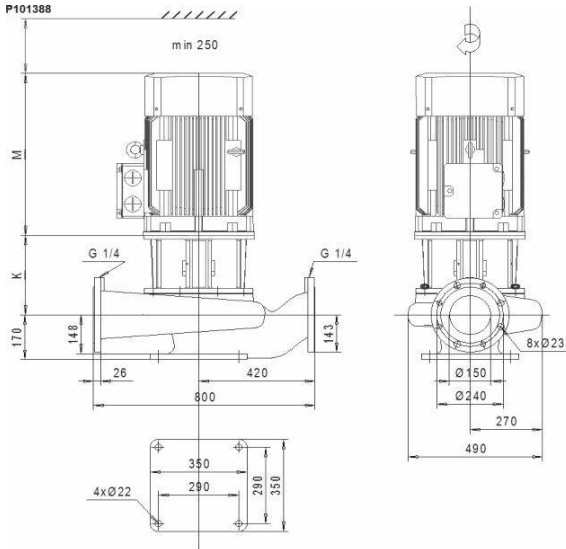
IEC-standard motor IM V1

	Motor 400V		P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	50Hz	IEC-180	18,5	35	380	620	292
IEC-180		22	42	390	620	292	
IEC-200		30	58	440	720	292	
IEC-225		37	68	460	740	292	
IEC-225		45	81	480	740	292	
	Motor 380-400V(460-480V)		P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	50Hz	IEC-180	18,5 (22)	34	380	620	292
IEC-180		22 (26)	42	390	620	292	
IEC-200		30 (36)	58	440	720	292	
IEC-225		37 (44)	68	460	740	292	
IEC-225		45 (54)	81	480	740	292	
IEC-250		55 (66)	99	530	750	292	

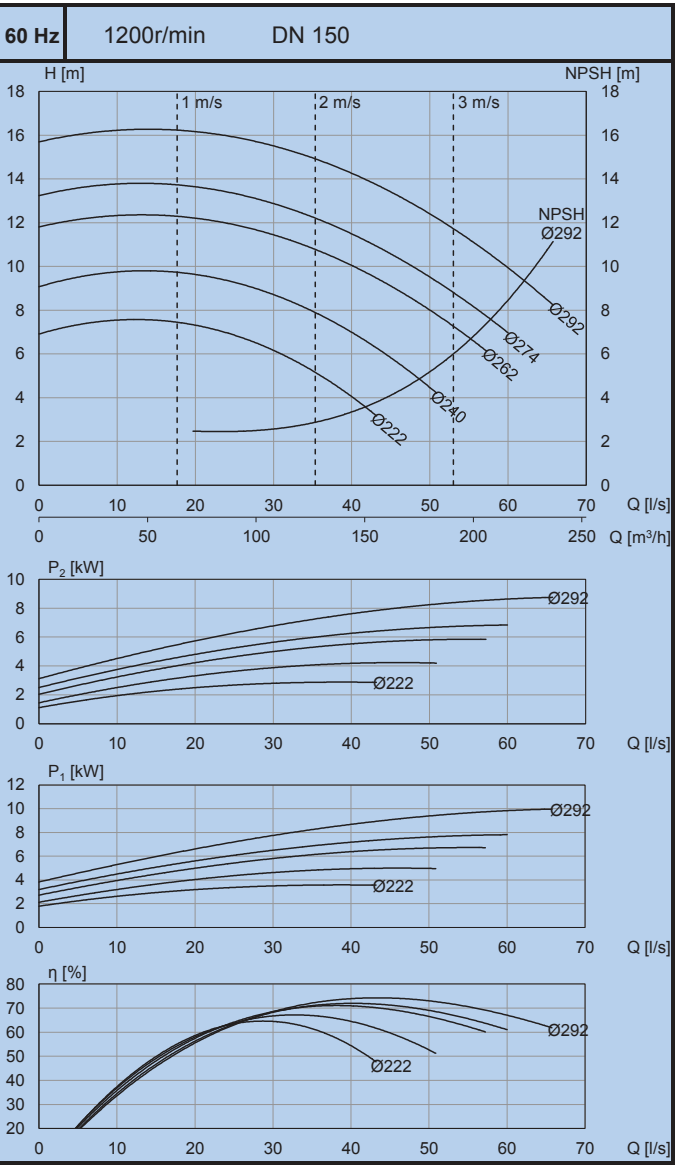
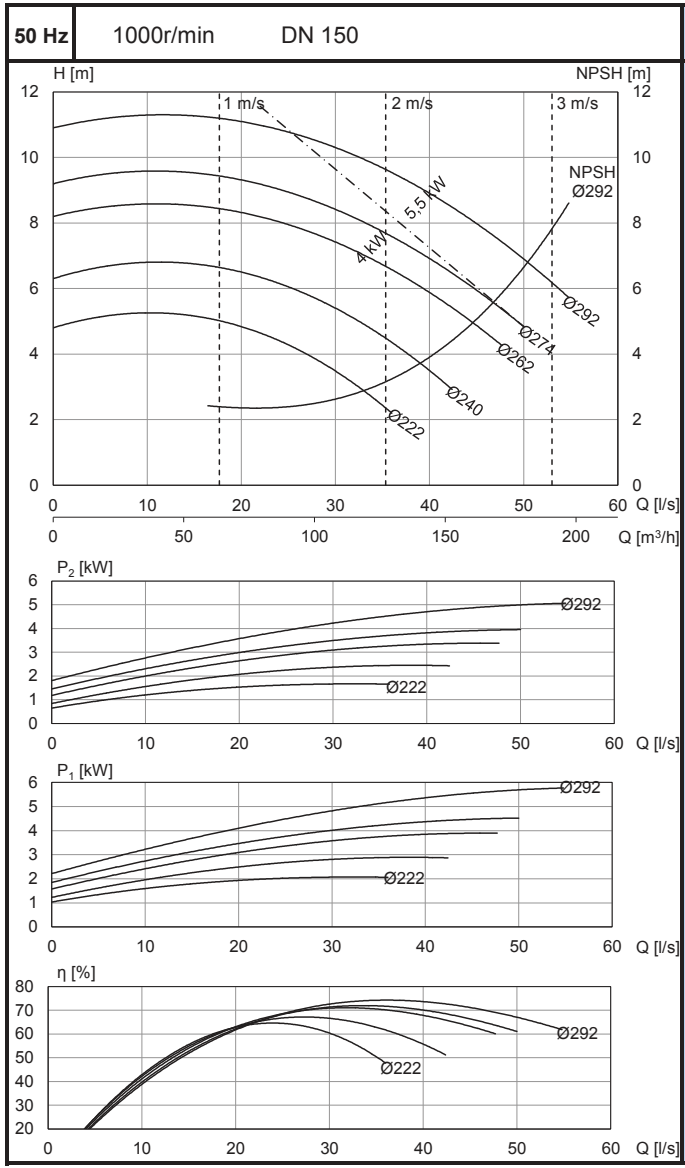


ALP-1153/6 SD

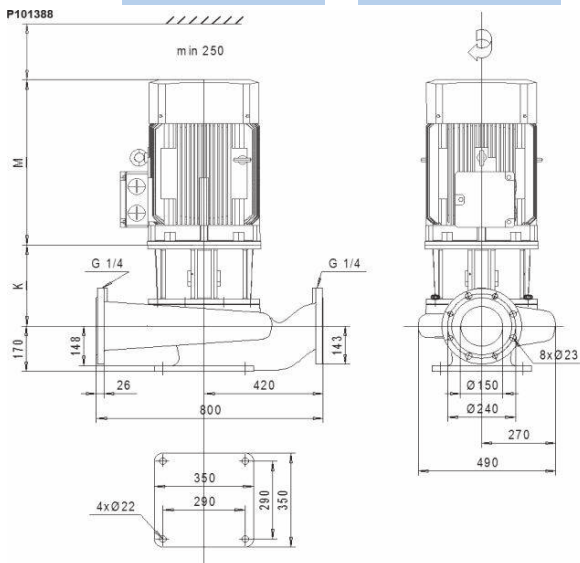
IEC-standard motor IM V1



50Hz	Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	4	9	210	490	254
IEC-132	5,5	12	220	490	254	
60Hz	Motor 380-400V(460-480V)	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	4 (4,8)	9	210	490	254
	IEC-132	5,5 (6,6)	12	220	490	254
	IEC-160	7,5 (9)	16	270	580	302
IEC-160	11 (13)	23	280	580	302	

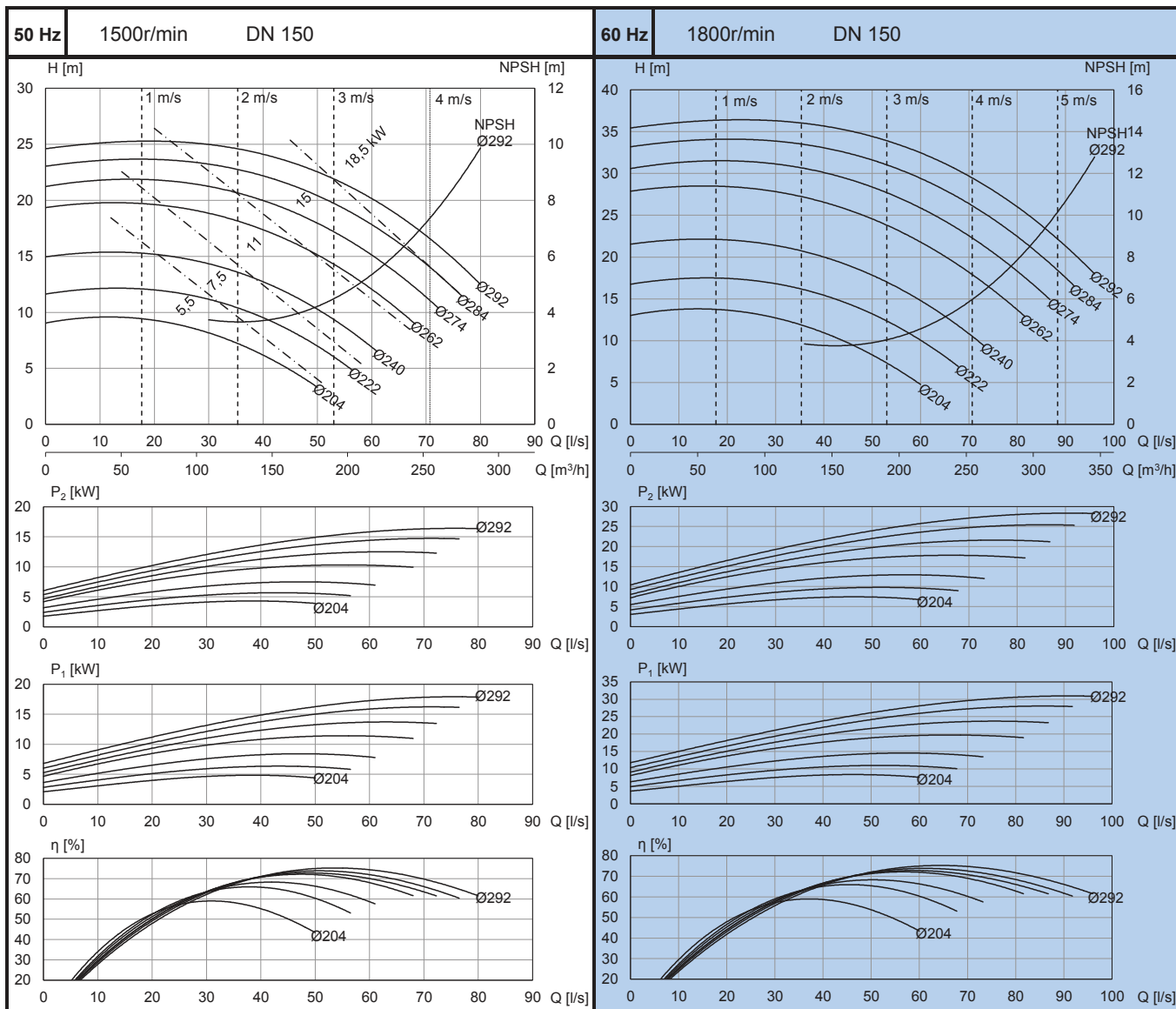


ALP-1153/4 SD



IEC-standard motor IM V1

	Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	50Hz	IEC-132	5,5	11	210	490
IEC-132		7,5	15	220	490	254
IEC-160		11	21	280	580	302
IEC-160		15	28	290	580	302
IEC-180		18,5	35	320	620	302
	Motor 380-400V(460-480V)	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	60Hz	IEC-132	5,5 (6,6)	11	210	490
IEC-132		7,5 (9)	15	220	490	254
IEC-160		11 (13)	21	280	580	302
IEC-160		15 (18)	28	290	580	302
IEC-180		18,5 (22)	34	320	620	302
IEC-180		22 (26)	42	340	620	302
IEC-200		30 (30)	58	400	720	302

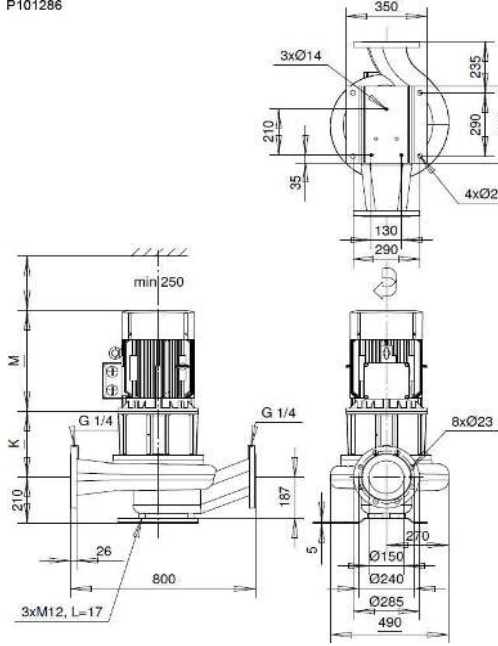


AL-1154/6 SD

ALH-1154/6 SD

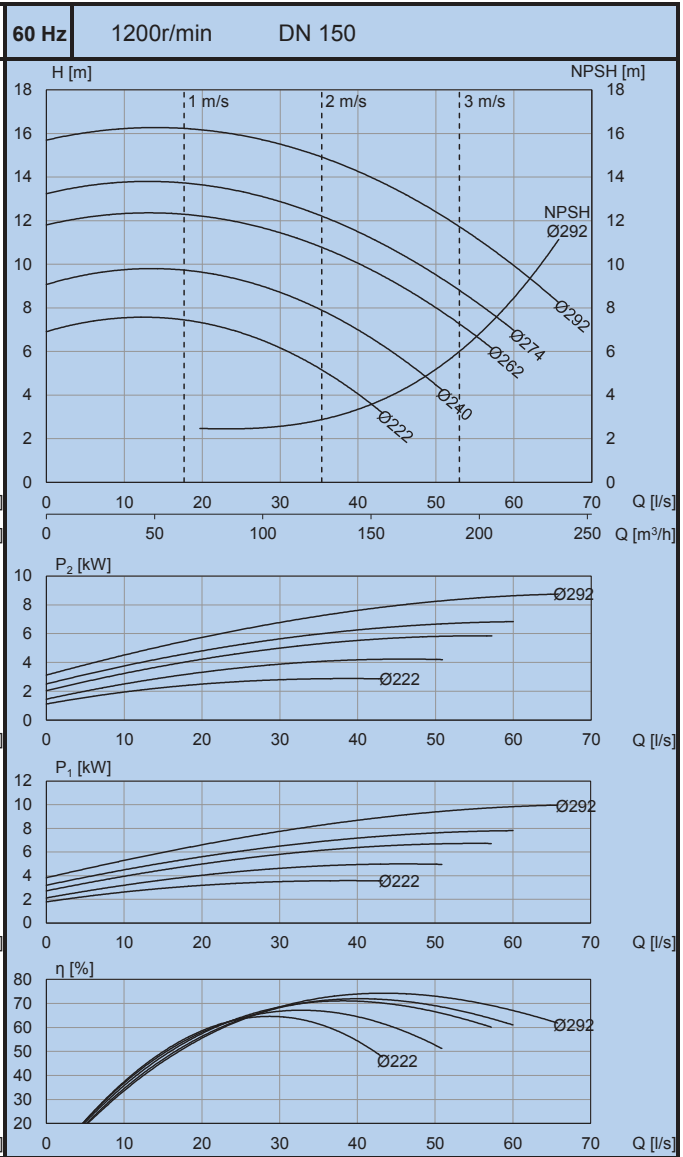
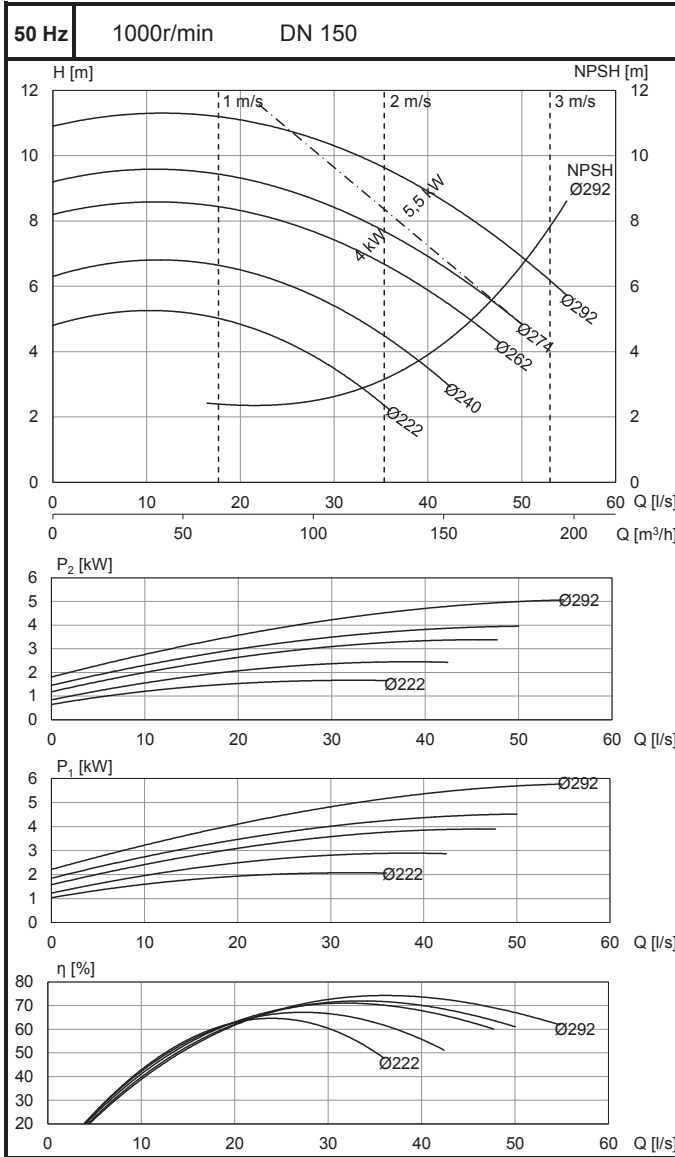
ALS-1154/6 SD

F101286



IEC-standard motor IM V1

50Hz	Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	4	9	210	490	254
IEC-132	5,5	12	220	490	254	
60Hz	Motor 380-400V(460-480V)	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	4 (4,8)	9	210	490	254
	IEC-132	5,5 (6,6)	12	220	490	254
	IEC-160	7,5 (9)	16	270	580	302
IEC-160	11 (13)	23	280	580	302	

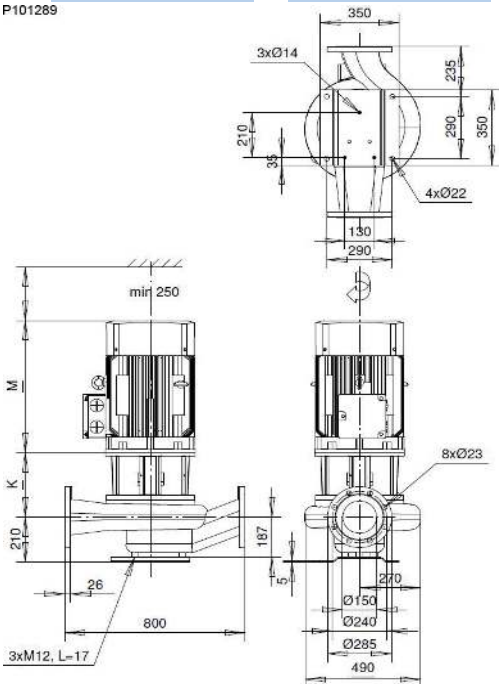


AL-1154/4 SD

ALH-1154/4 SD

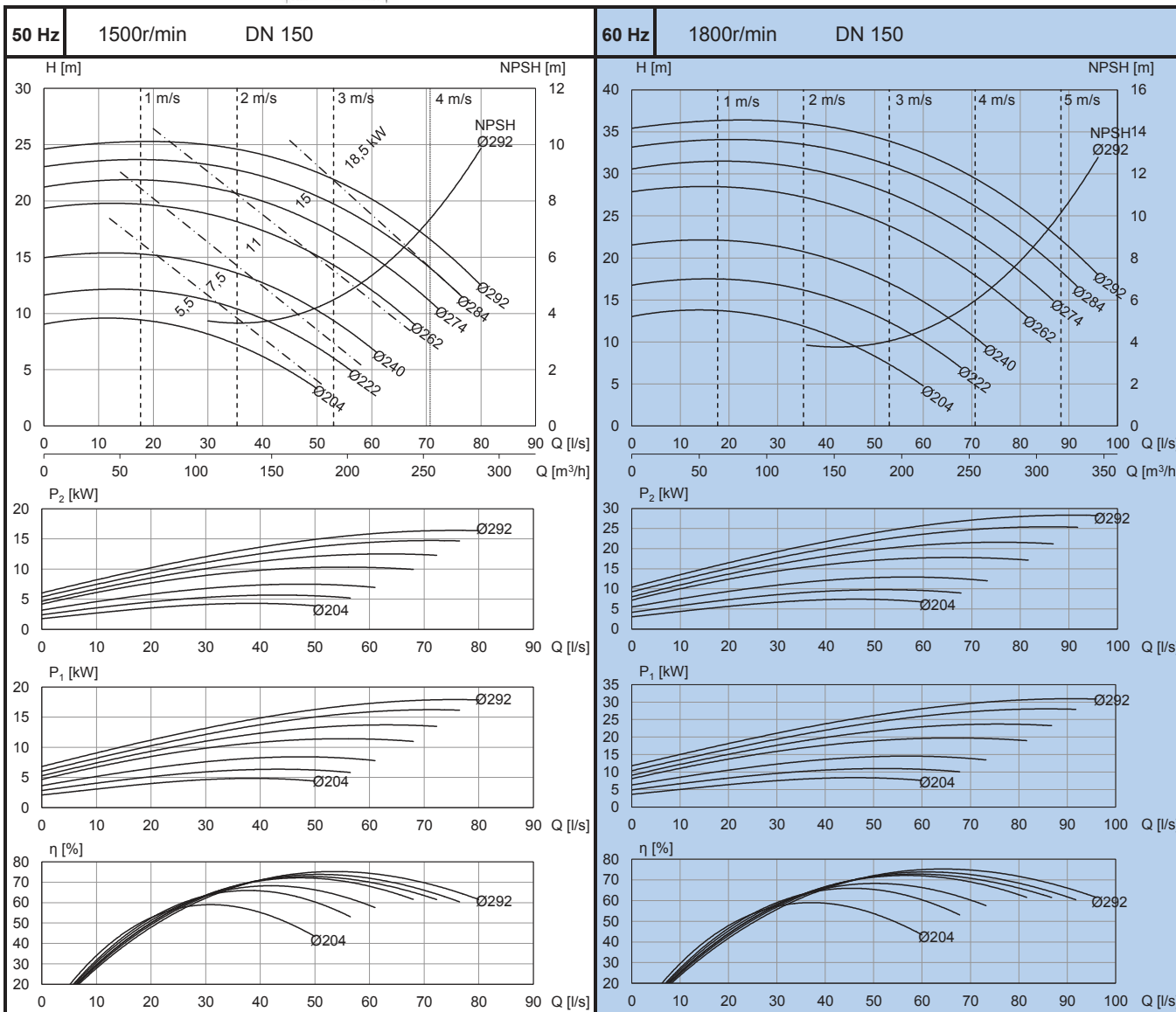
ALS-1154/4 SD

P101289



IEC-standard motor IM V1

Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	5,5	11	210	490
IEC-132	7,5	15	220	490	254
IEC-160	11	21	280	580	302
IEC-160	15	28	290	580	302
IEC-180	18,5	35	320	620	302
Motor 380-400V(460-480V)	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
IEC-132	5,5 (6,6)	11	210	490	254
IEC-132	7,5 (9)	15	220	490	254
IEC-160	11 (13)	21	280	580	302
IEC-160	15 (18)	28	290	580	302
IEC-180	18,5 (22)	34	320	620	302
IEC-180	22 (26)	42	340	620	302
IEC-200	30 (30)	58	400	720	302



AL-1202/6 SD

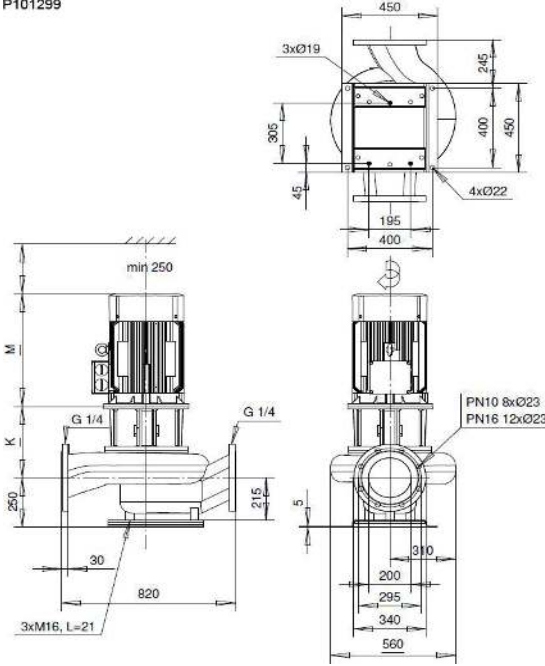
ALH-1202/6 SD

ALP-1202/6 SD

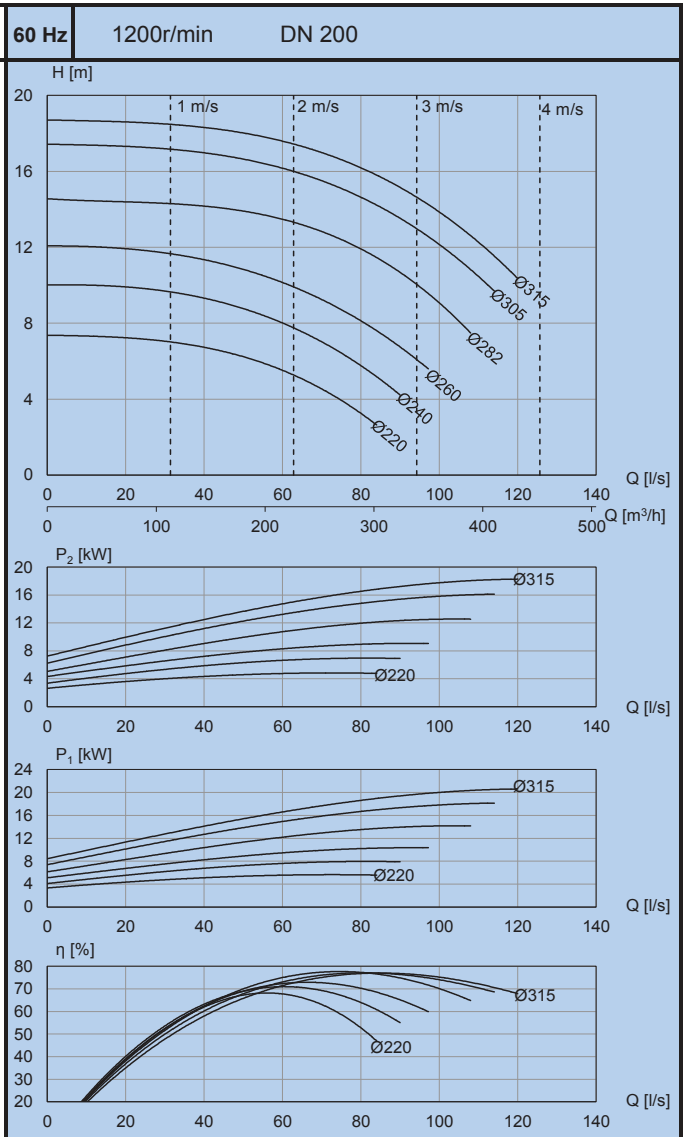
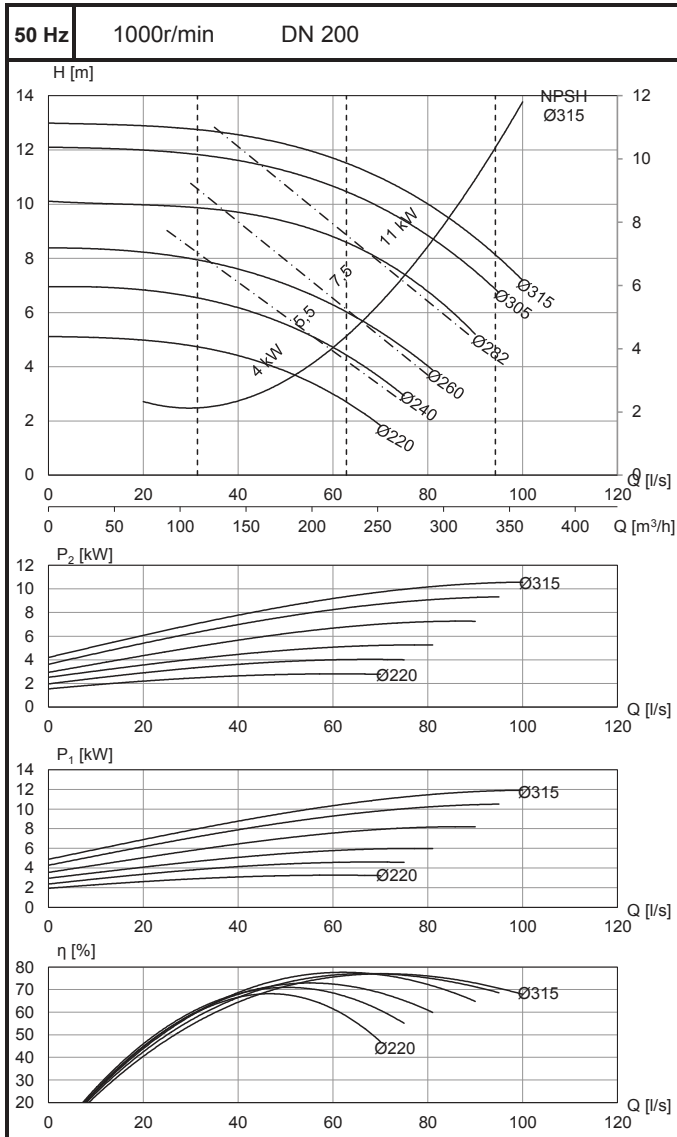
ALS-1202/6 SD

P101299

IEC-standard motor IM V1



ZH05	Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	4	9	300	490	311
IEC-132	5,5	12	310	490	311	
IEC-160	7,5	16	340	580	359	
IEC-160	11	23	350	580	359	
ZH09	Motor 380-400V(460-480V)	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-132	4 (4,8)	9	300	490	311
	IEC-132	5,5 (6,6)	12	310	490	311
	IEC-160	7,5 (9)	16	340	580	359
	IEC-160	11 (13)	23	350	580	359
	IEC-200	18,5 (22)	37	470	720	359



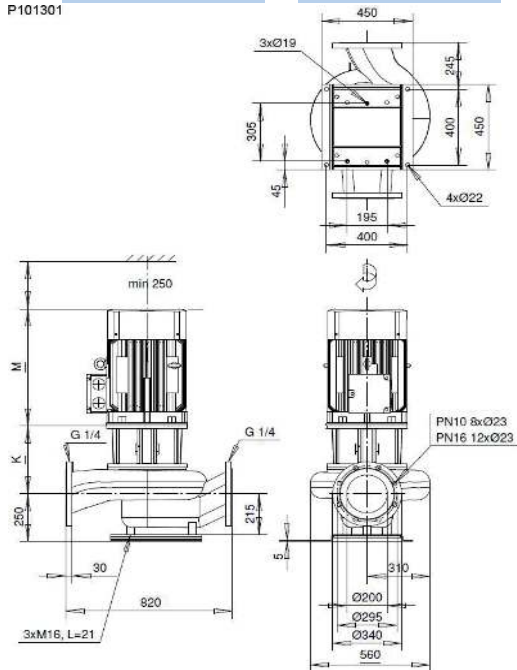
AL-1202/4 SD

ALH-1202/4 SD

ALP-1202/4 SD

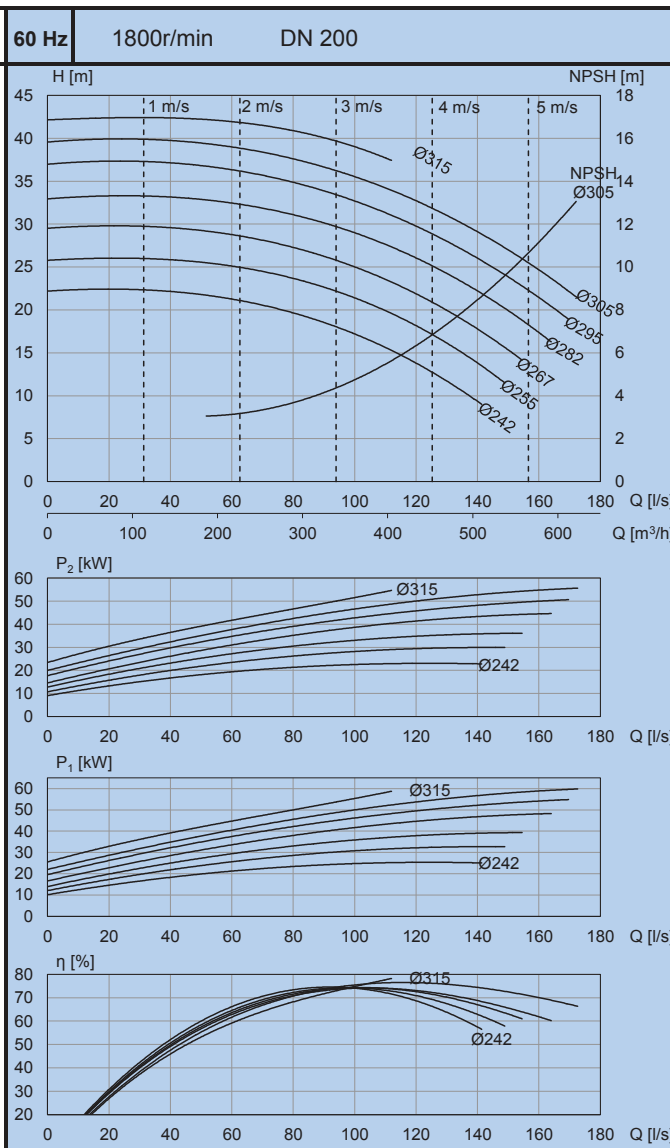
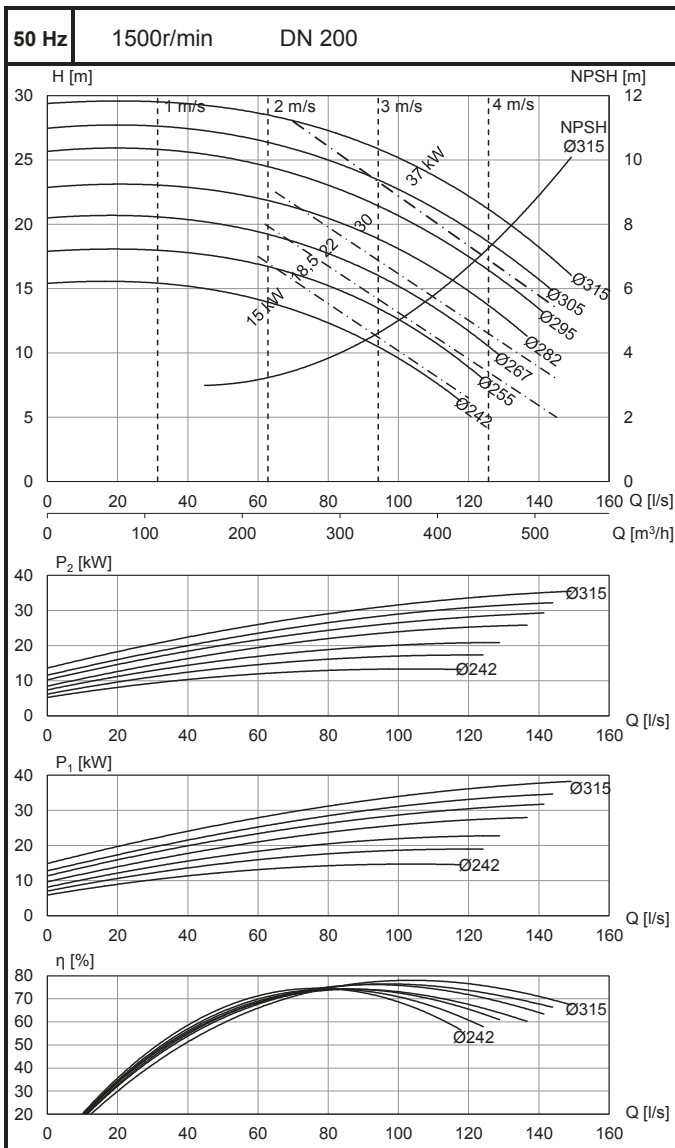
ALS-1202/4 SD

P101301



IEC-standard motor IM V1

Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-160	15	28	360	580
IEC-180	18,5	35	400	620	359
IEC-180	22	42	410	620	359
IEC-200	30	58	460	720	359
IEC-225	37	68	470	740	359
Motor 380-400V(460-480V)	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
IEC-180	18,5 (22)	34	400	620	359
IEC-180	22 (26)	42	410	620	359
IEC-200	30 (36)	56	460	720	359
IEC-225	37 (44)	68	470	740	359
IEC-225	45 (54)	81	480	750	359



AL-1250/6 SD

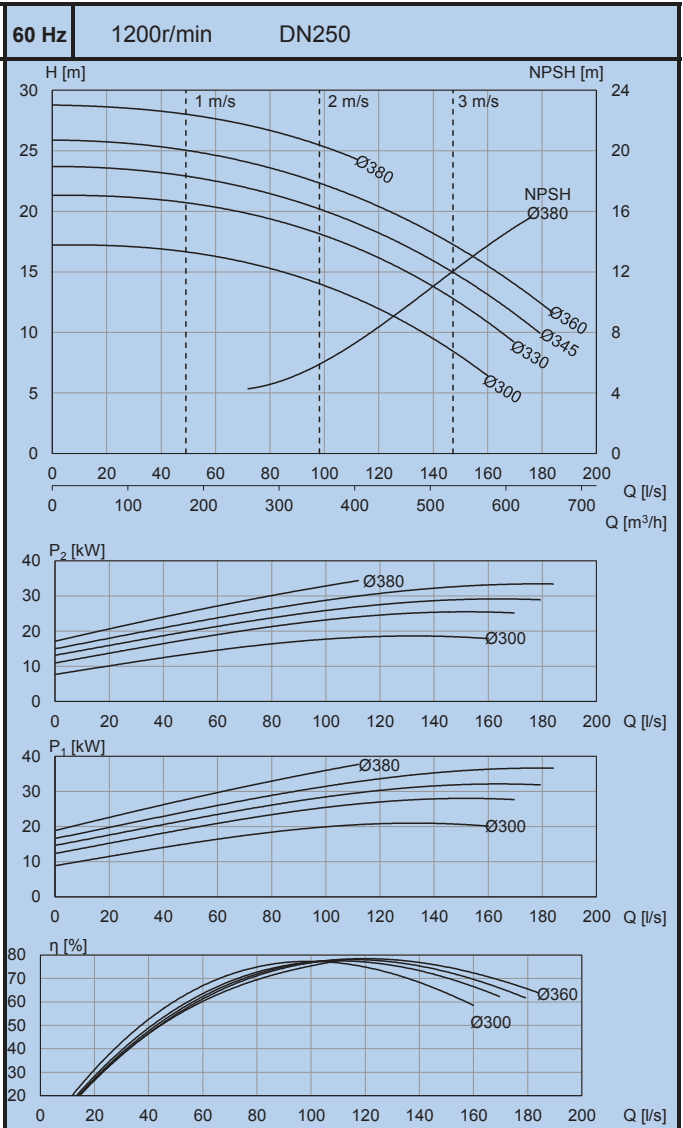
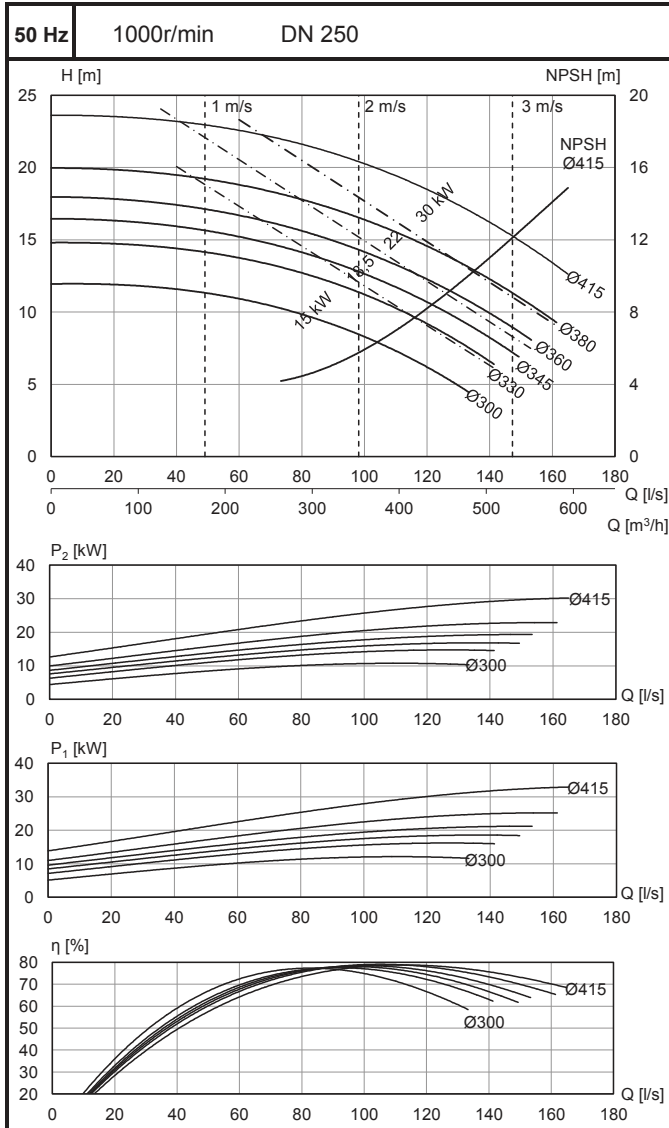
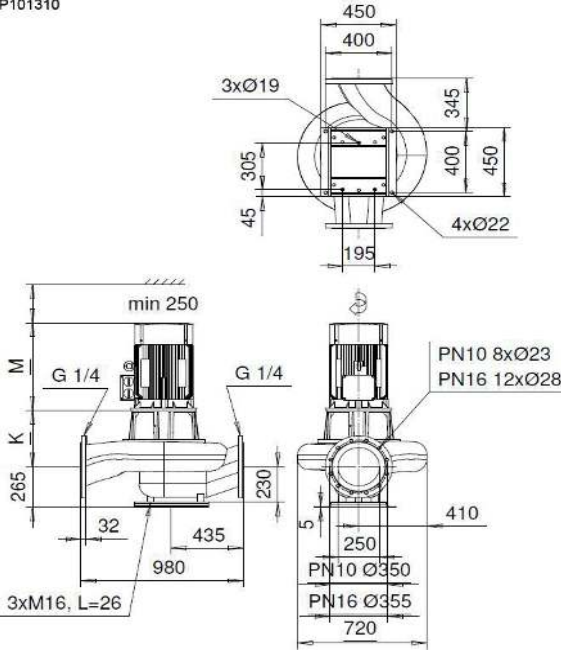
ALH-1250/6 SD

ALS-1250/6 SD

P101310

IEC-standard motor IM V1

ZH05	Motor 400V	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-180	15	31	510	620	370
	IEC-200	18,5	37	580	720	370
	IEC-225	30	57	640	740	370
ZH09	Motor 380-400V(460-480V)	P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	IEC-200	18,5 (22)	37	580	720	370
	IEC-200	22 (26)	42	590	720	370
	IEC-200	30 (36)	57	640	740	370

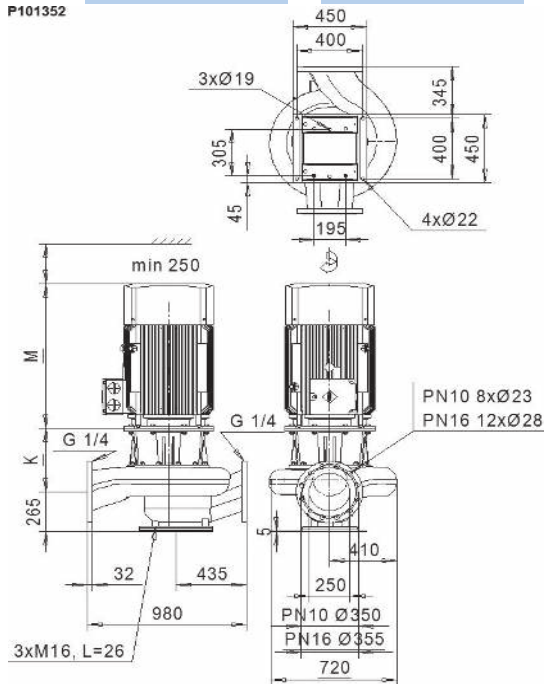


AL-1250/4 SD

ALH-1250/4 SD

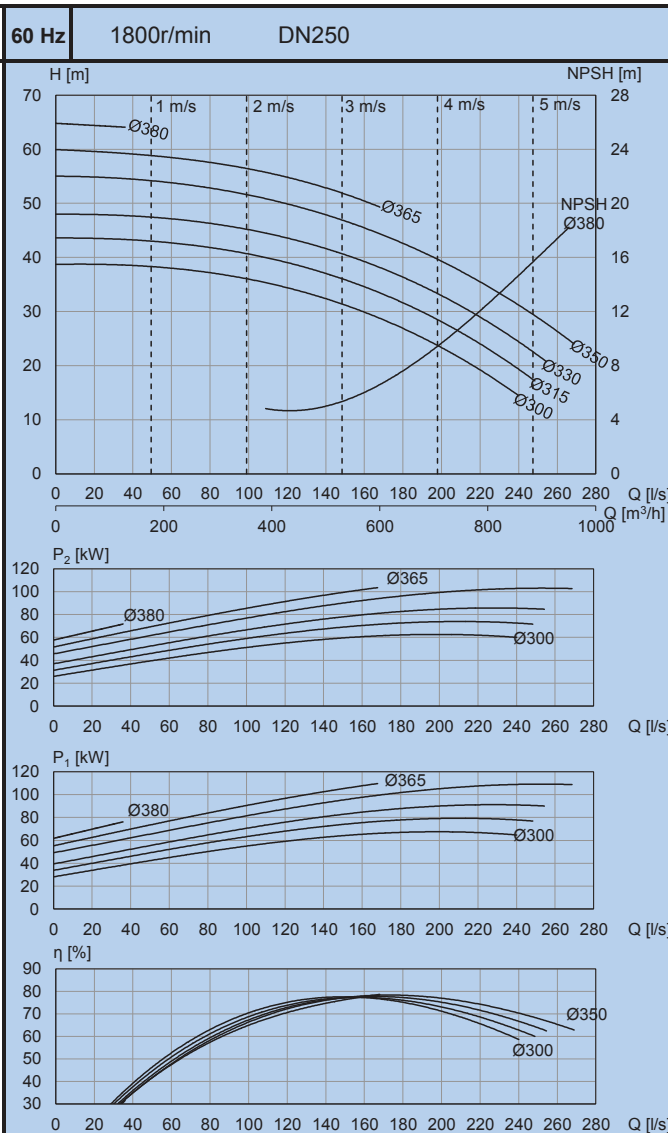
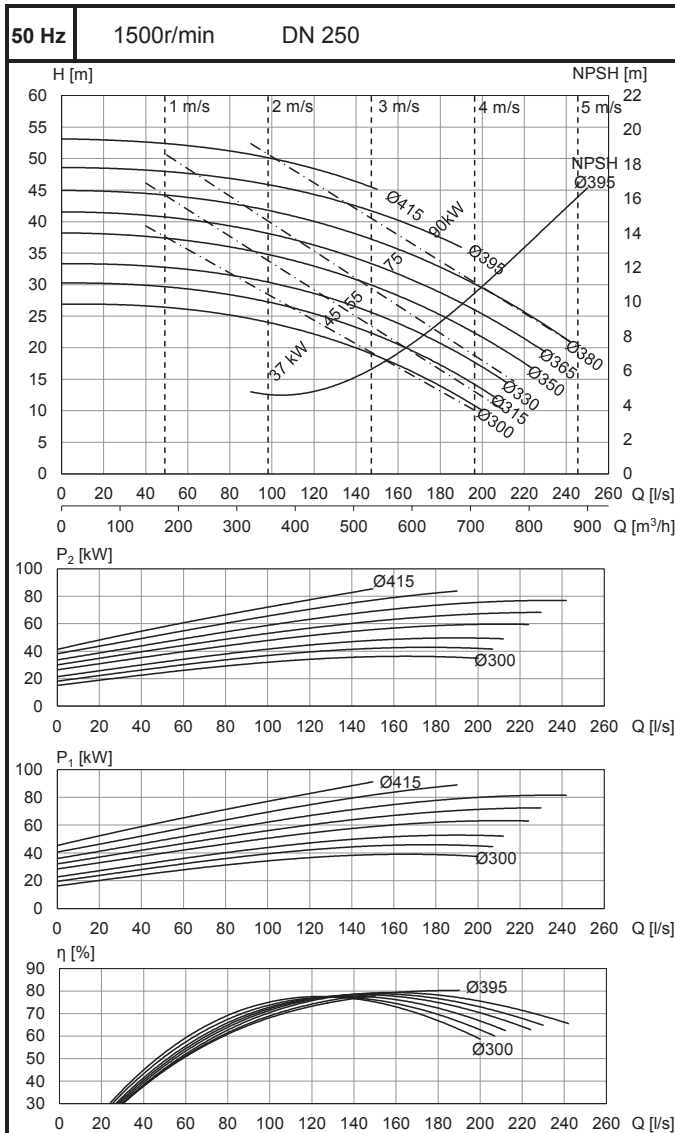
ALS-1250/4 SD

P101352



IEC-standard motor IM V1

	Motor 400V		P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	ZH05	IEC-225	37	68	620	740	408
IEC-225		45	81	640	740	408	
IEC-250		55	99	690	750	428	
IEC-280		75	134	900	950	428	
IEC-280		90	159	940	950	428	
	Motor 380-400V(460-480V)		P_{2N} [kW]	I_N [A] ~	[kg] ~	M [mm] ~	K [mm] ~
	ZH06	IEC-225	45 (54)	81	640	740	408
IEC-250		55 (66)	99	690	750	428	
IEC-280		75 (90)	134	900	950	428	
IEC-280		90 (105)	159	940	950	428	



Kolmeks ja uudet energiatehokkuusvaatimukset

Kolmeksin kuivamoottoripumput täyttävät kaikki vuoden 2015 alusta voimaanastuneet uudet energiatehokkuusvaatimukset. Niiden taustalla on EcoDesign-direktiivi, joka yhtenäistää energiaa käyttävät ja energiaan liittyvät tuotteet.

Energiaa kuluttavien laitteiden direktiiviä kutsuttiin aiemmin nimellä EuP 2005/32/EY (EuP eli Energy-Using-Products) -direktiiviksi. Tämä nimitys on kuitenkin jo vanhentunut.

Nyt direktiivi tunnetaan nimellä **EcoDesign 2009/125/EY** -direktiivi. Se tarjoaa yhtenäiset eurooppalaiset pelisäännöt energiaa käyttävien ja energiaan liittyvien tuotteiden ympäristötehokkuuden kehittämiseen.

Direktiiviä täydennetään tuoteryhmäkohtaisilla toimeenpanosäädöksillä ja itse vaatimukset julkaistaan tuoteryhmäkohtaisina EU-asetuksina. Tarvittaessa avuksi laaditaan tuotekohtaisia standardeja.

Myös sähkömoottoreista ja pumpuista on annettu omat asetuksensa.

Kolmeksin kaikki kuivamoottoripumput täyttävät uudet energiatehokkuusvaatimukset.

KUIVAMOOTTORISET PUMPUT (asetus547/2012)

Asetuksessa 547/2012 kuivamoottorisille pumpuille on määrätty vähimmäishyötysuhdeindeksi eli MEI (Minimum Efficiency Index). MEI on dimensioton luku, jonka avulla voidaan pumpulle laskea hydraulinen vähimmäishyötysuhde.

Pumpun DN-koko ja rakenteellinen tyyppi (in-line-, monivöhyke-, normipumppu) vaikuttavat MEI-lukuun eli pumpulta vaadittavaan vähimmäishyötysuhteeseen.

MEI-luku pystytään laskemaan, kun tiedetään pumpun malli ja sen toimintapisteen tuotto [l/s], nostokorkeus [m] ja pyörimisnopeus [r/min] parhaan hyötysuhteen kohdalla.

Esimerkiksi MEI-indeksin ollessa 0,4 sen tarkoituksena on pyrkiä leikkaamaan 40 prosenttia (huonoimmista) nykyisistä pumpuista pois EU-markkinoilta. Pumppuvalmistajat joutuvat siis joko parantamaan tuotteitaan tai supistamaan tuotevalikoimaansa.

Vaatimukset tulevat voimaan seuraavasti:

1. MEI \geq 0,4 1.1.2015 lähtien (40% pois huonoimmista pumpuista)

MEI-luku Kolmeks-pumpuilla

Kaikki tässä tuoteluettelossa olevat Kolmeks-pumput täyttävät 1.1.2015 voimaanastuneet energiatehokkuusvaatimukset: toisin sanoen MEI-luku on 0,4 tai sitä parempi, MEI \geq 0,4.

Kolmeks päivittää asetuksessa annettujen tuotetietovaatimusten osalta esitteitä, vaatimustenmukaisuusvakuuksia, käyttöohjeita ja www-sivuja.

Lisäksi pumppujen arvokilpiin lisätään merkintä MEI \geq 0,4 ja - - -

EcoDesign- direktiivin pumppuihin liittyviä huomioita

Pumpun hyötysuhde on yleensä alhaisempi pienennetyllä juoksupyörällä kuin suurimmalla juoksupyörällä. Juoksupyörän pienentäminen sovittaa pumpun määrättyyn tuottopisteeseen, mikä alentaa energiakulutusta. Vähimmäishyötysuhdeindeksi (MEI) perustuu suurimman juoksupyörän halkaisijaan.

Pumppu voi toimia tehokkaammin ja taloudellisemmin vaihtelevissa tuottopisteissä, jos sitä ohjataan esimerkiksi käyttämällä taajuusmuuttajaa, jolla pumpun tuottopiste sovitetaan järjestelmän tuottotarpeisiin.

Tietoja hyötysuhteen vertailuarvoista on saatavilla osoitteesta www.europump.org/efficiencycharts

Kaikkein tehokkaimpien vesipumppujen vertailuarvo on $MEI \geq 0,70$.

SÄHKÖMOOTTORIT (asetus640/2009)

Asetuksessa 640/2009 sähkömoottoreille on määritelty hyötysuhdetasot eli IE-luokat (International Efficiency). IE-luokka määrittää suoraan tietyn napaluvun ja tehon omaavalle moottorille vähimmäishyötysuhteen prosentteina.

Hyötysuhde leimataan laitteen arvokilpeen, esim. IE3 – 94,9 %.

Vaatimukset tulevat voimaan vaiheittain:

1. IE2 (high) astui voimaan 16.6.2011 lähtien koskien 0,75–375 kW moottoreita.
2. IE3 (premium) astui voimaan 1.1.2015 lähtien koskien 7,5–375 kW moottoreita (tai IE2 varustettuna taajuusmuuttajalla).
3. IE3 (premium) 1.1.2017 lähtien koskien 0,75–5,5 kW moottoreita (tai IE2 varustettuna taajuusmuuttajalla).

Kysymykset ja lisätiedot

Vastaamme mielellämme kysymyksiin ja annamme lisätietoa voimaantulleista energiatehokkuusvaatimuksista.

Turengissa 20.10.2015

KOLMEKS OY



Kimmo Issakainen
Toimitusjohtaja



Vesa Pyhtilä
Myyntipäällikkö



KOLMEKS
TEHOKASTA LUOTETTAVUUTTA

KolmeKS Oy

Taimistotie 2
14200 Turenki

Puh. 020 7521 31
Fax 020 7521 200

kolmeKS@kolmeKS.fi
www.kolmeKS.fi