

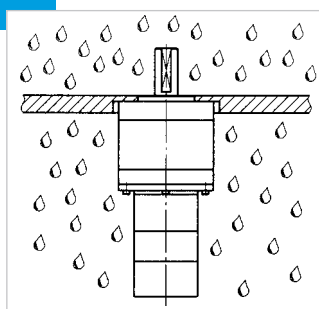
Mini servomoteur série PMA



Servoattuatori Mini PMA

Protection contre la corrosion

Protezione anticorrosione

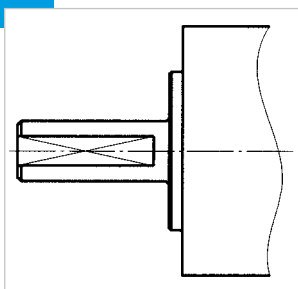


Surfaces protégées
Superfici trattate anticorrosione

Pour utilisation universelle
Universalità applicativa

Compatibilité

Compatibilità

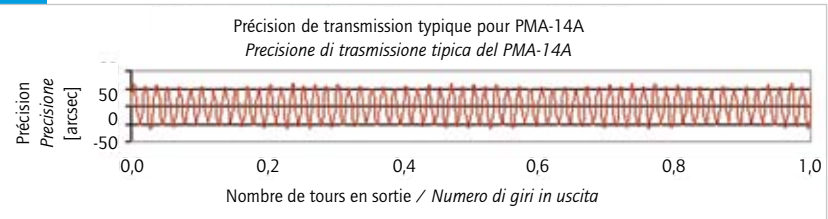


Compatibilité mécanique avec la série RH-D
Dimensioni compatibili con gli attuatori RH-D

Performance améliorée
Prestazioni migliorate delle macchine esistenti

Grande précision

Maggiore precisione



Jusqu'à 30 % d'amélioration
Miglioramento del 30%

→ Synchronisme amélioré
Miglioramento della regolarità e della qualità delle superfici

Température ambiante

Ampia gamma di temperature di funzionamento



Température ambiante: -20 à +60°C

Temperatura ambiente: da -20 a +60°C

Nouveau concept de moteur avec codeur magnétique

Nuovo concetto di motore con encoder magnetico

→ Domaine d'application élargi
Gamma estesa di applicazioni

Description du produit PMA

Les mini servomoteurs DC de la série PMA se composent d'un réducteur Harmonic Drive de petite dimension, d'un moteur à courant continu et d'un capteur de position. Toutes les tailles sont disponibles avec un codeur incrémental. Les tailles 8, 11 et 14 peuvent être fournies avec un frein d'arrêt. Les caractéristiques principales de ces actionneurs sont les suivantes :

- Un positionnement sans jeu pour des applications de faible puissance
- Adaption aisée aux contrôleurs via le codeur incrémental.

Utilisation possible dans les domaines suivants :

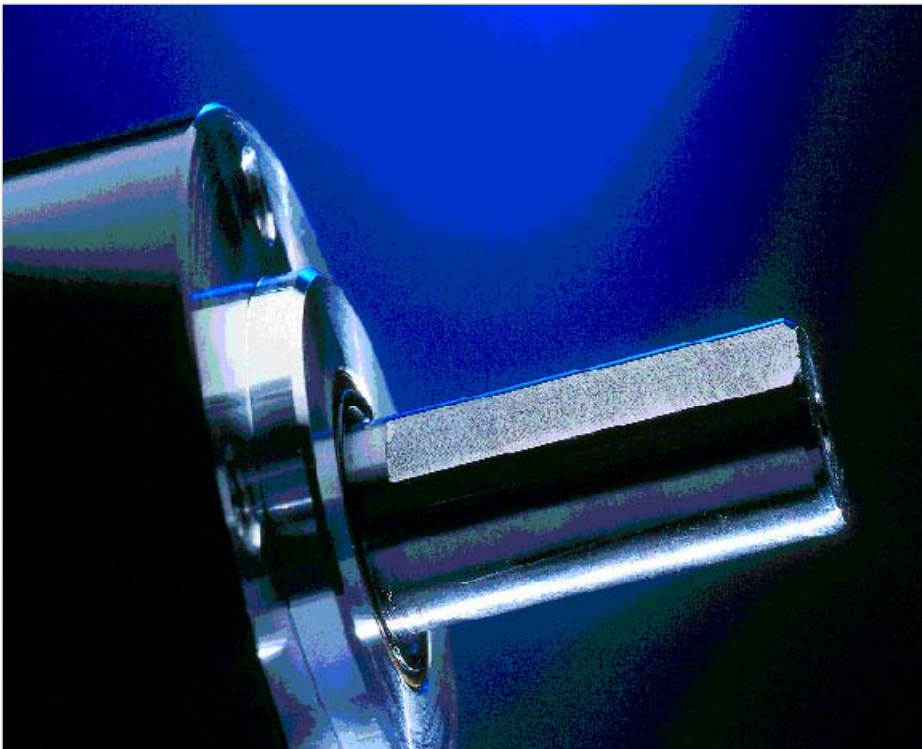
- Equipement optique
- Mécanique de précision
- Equipement médical
- Machine de mesure et de test
- Automatisation de la manipulation et du montage
- Production de semi-conducteurs

I mini servo attuatori della serie PMA sono costituiti dal riduttore Harmonic Drive nelle sue taglie più piccole e da un motore a corrente continua con sistema di misura. Tutte le taglie sono disponibili con Encoder incrementali. Le taglie 8, 11, 14 possono venire fornite in alternativa anche con una dinamo tachimetrica. Caratteristiche essenziali di questi attuatori sono le seguenti:

- *La precisione Harmonic Drive in applicazioni a basso consumo di potenza*
- *Facilità di connessione ai più usati regolatori di corrente continua attraverso la dinamo tachimetrica o l'encoder incrementale*

Il prodotto viene applicato nei seguenti settori:

- *Industria ottica*
- *Meccanica di precisione*
- *Industria medicale*
- *Apparecchi di misura e di controllo*
- *Automazione dei processi di manipolazione e assemblaggio*
- *Produzione di semiconduttori*



PMA Mini Servo Actuators

Descrizione della serie PMA

Réducteurs

- Couples de sortie jusqu'à 20 Nm
- Vitesses de rotation jusqu'à 200 tr/min.
- Protection contre la corrosion (carter anodisé, arbre en acier inoxydable)
- Précision de transmission améliorée
- Carter monobloc pour une meilleure précision d'ajustement

Riduttore

- Coppia in uscita fino a 20 Nm
- Velocità in uscita fino a 200 rpm
- Protezione anticorrosione (corpo anodizzato, albero in acciaio inossidabile)
- Maggiore precisione di trasmissione
- Un corpo unico per migliori tolleranze

Moteur DC

- Commutation mécanique grâce à des balais en carbone
- Faible moment d'inertie du rotor grâce au rotor sans noyau
- Protection contre la corrosion (surface peinte en noir)

Motore DC

- Commutazione meccanica con spazzole in grafite
- Minore momento d'inerzia del rotore grazie al rotore senza acciaio
- Protezione anticorrosione (superficie laccata in nero)



Côté sortie / Roulement

- Interface compatible avec la génération précédente RH
- Roulements de sortie précontraints et sans jeu
- Performances améliorées par les roulements montés précontraints

Lato uscita / Cuscinetti

- Compatibili con la versione precedente RH
- Due cuscinetti accoppiati pretesi a gioco zero
- Migliore scorrimento dell'albero grazie ai cuscinetti con pretesione controllata

Codeur

- Codeur optique ou magnétique
- Résolutions 256, 512, 500 ou 1000 imp./tr.
- Connecteur conforme à la norme DIN 41651

Frein

- Frein d'arrêt 24V en option pour PMA-8, 11, 14A
- Combinaison possible avec le codeur

Encoder

- Sensore ottico o magnetico
- Risoluzioni da 256, 512, 500 o 1000 ppr
- Cavo piatto con spina a norma DIN 41651

Freno

- Freno d'arresto 24V opzionale per PMA-8, 11, 14A
- Possibili combinazioni con l'encoder

Code commande et description du système

Codici d'ordinazione e Dati tecnici

Description du système

Descrizione del sistema

Tableau / Tabella 412.1

		Versions sans frein Versione senza freno di stazionamento		Versions avec frein Versione con freno di stazionamento		
Servomoteur Attuatore	Rapport de réduction Rapporto di riduz.	Sans codeur (-DE) Con doppio albero (-DE)	Résolution du codeur (ExxxML) Risoluzione Encoder (ExxxML)	Sans codeur (-B) Senza encoder (-B)	Line Driver Codeur (E500AL-B)	Open Collector Codeur (E500DO-B)
PMA-5A	50, 80, 100	•	256, 512			
PMA-8A	50, 100	•	500, 512, 1000, 1024	•	•	•
PMA-11A						
PMA-14A	50, 88, 100, 110	•	500, 512, 1000, 1024	•	•	•

Code commande

Codice di ordinazione

Série Serie	Taille Taglia	Rapport de réduction ¹⁾ Rapporto ¹⁾	Bobinage Avvolgimento	Résolution codeur imp./tr. (Option) Encoder (opzionale) Resolution ppr	Sortie de codeur Uscita Encoder	Frein d'arrêt Freno d'arresto
Servomoteur courant continu	DC- Servo- antrieb PMA	5	01 (Standard Version)	256, 512 ppr	ML: Line Driver	-
		8				
		11		Line Driver: 500, 512, 1000, 1024 ppr	DO ²⁾ : Open Collector AL ²⁾ /ML: Line Driver	B ²⁾
		14		Open Collector: 500, 1000 ppr		

PMA - 14A - 100 - 01 - E0500AL - B

¹⁾ **Types préférentiels:** Les PMA (en version standard) avec les rapports de réduction indiqués en **gras** sont stockés en petites quantités et bénéficient de courts délais de livraison (sous réserve de vente préalable).
²⁾ Les versions avec freins sont disponibles avec un codeur AL/DO sur commande spéciale.

¹⁾ **Tipi preferibili:**
I modelli in **grassetto** sono preferibili per avere un' migliore disponibilità per piccole quantità, salvo venduto.
²⁾ Le varianti con freno ed encoder AL/DO sono a richiesta.

Caractéristiques techniques

Caratteristiche tecniche

Régime Excitation Température maximale du rotor	Continu Aimant permanent PMA-5A: +85°C PMA-8A: +125°C PMA-11A: +125°C PMA-14A: +155°C	Condizioni di servizio Eccitazione Temp. massima del rotore	Continuo Magnete permanente PMA-5A: +85°C PMA-8A: +125°C PMA-11A: +125°C PMA-14A: +155°C
Température ambiante	En service : 0 à +40°C Stockage : -20°C à +60°C	Temperatura ambiente	In esercizio: 0 to +40°C In magazzino: -20°C a +60°C
Humidité de l'air relative	35% à 80% (pas de condensation)	Umidità relativa dell'aria	35% a 80% (senza condensazione)
Résistance au choc	30g (11ms); 18 cycles DIN IEC 68 Partie 2-6	Resistenza agli urti	30g (11 ms); 18 Cicli DIN IEC 68 sez. 2-6
Vibration	5g (5 à 400 Hz) DIN IEC 68 Partie 2-6	Resistenza alle vibrazioni	5g (5 a 400 Hz) DIN IEC 68 sez. 2-6
Lubrification	Graisse (Harmonic Drive SK-2)	Lubrificazione	Grasso (Harmonic Drive SK-2)

PMA Mini Servo Actuators

Tableau / Tabella 413.1

Actionneur Attuatore	Unité Unit di misura	PMA-5A			PMA-8A		PMA-11A		PMA-14A			
		50	80	100	50	100	50	100	50	88	100	110
Rapport de réduction Rapporto di riduzione		50	80	100	50	100	50	100	50	88	100	110
Couple maximal ¹⁾ Coppia di uscita massima ¹⁾	Nm	0,39	0,59	0,69	2,7	3,5	5	7,9	14	20	20	20
Vitesse maximale ¹⁾ Velocità di uscita massima ¹⁾	min ⁻¹	180	113	90	120	60	100	50	100	57	50	45
Couple de maintien ¹⁾ Coppia nom. a rotore bloccato ¹⁾	Nm	0,2	0,35	0,45	0,96	2,06	2,8	5,9	4,3	8	9,3	10,2
Courant de maintien Corrente nom. a rotore bloccato	A	0,44	0,44	0,44	0,6	0,6	1,8	1,8	2,35	2,25	2,2	2,2
Courant maximal Corrente massima	A	0,85	0,78	0,72	1,57	1,03	3,35	2,5	6,5	5,3	4,75	4,3
Courant de démarrage à vide Corrente di avviamento a vuoto	Arms	0,08	0,05	0,046	0,09	0,05	0,18	0,1	0,27	0,17	0,16	0,15
Constante de courant à vide (30°C) Costante di corrente a vuoto (30°C) (uscita)	10 ⁻³ A/min ⁻¹ 10 ⁻³ A/rpm	1,4	2,3	2,8	1,5	3	4,5	9	7	12	14	15
Constante de courant à vide (80°C) Costante di corrente a vuoto (80°C) (uscita)	10 ⁻³ A/min ⁻¹ 10 ⁻³ A/rpm	0,4	0,65	0,81	0,42	0,85	1,3	2,6	2	3,5	4	4,3
Constante de couple (en sortie) Costante di coppia (attuatore)	Nm/A	0,56	0,9	1,14	1,88	3,75	1,73	3,47	2,07	3,85	4,56	4,98
Constante de couple (moteur) Costante di coppia (motore)	Nm/A		0,013		0,044		0,040			0,053		
Constante de tension (moteur) Costante di tensione (motore)	V/1000 min ⁻¹		1,35		4,59		4,16			5,5		
Tension de sortie du contrôleur Tensione motore	VDC		18		48		36			42		
Constante de temps mécanique (moteur) Costante di tempo meccanica (motore)	ms		6		4		3			5		
Constante de temps électrique Costante di tempo elettrica	ms		0,04		0,1		0,18			0,3		
Moment d'inertie sans frein ²⁾ Momento d'inerzia senza freno ²⁾	kgm ² x 10 ⁻⁴	3,68	9,41	14,7	32,75	131	109,25	437	256,5	794,53	1026	1241,46
Moment d'inertie côté moteur Momento d'inerzia al motore	kgm ² x 10 ⁻⁴		0,002		0,013		0,044			0,103		
Moment d'inertie. Moteur sans WG Momento d'inerzia nel motore senza WG	kgm ² x 10 ⁻⁴		0,001		0,01		0,03			0,07		
Charge radiale maximale Massimo carico radiale	N		59		196		245			392		
Charge axiale maximale Massimo carico assiale	N		29		98		196			392		
Vitesse nominale du moteur Velocità di misurazione del motore	min ⁻¹		4500		3500		3500			3500		
Vitesse maximale du moteur Velocità nominale motore	min ⁻¹		9000		6000		5000			5000		
Résistance de l'armature (L-L) Resistenza (L-L)	Ω (20 °C)		7,44		7,53		1,53			2,07		
Inductance de l'armature (L-L) Induttanza (L-L)	mH		0,28		0,83		0,29			0,62		
Poids avec codeur Peso con l'encoder	kg		0,07		0,25		0,5			0,76		

Note :

Toutes les données se rapportent à l'arbre de sortie, incluant le rendement du réducteur. Toutes ces valeurs correspondent à des actionneurs à température stabilisée, montés sur une plaque d'aluminium ayant les dimensions données plus bas :

- ¹⁾ Les données ci-dessus sont les valeurs maximales admissibles.
- ²⁾ Le moment d'inertie est donné à l'arbre en sortie du réducteur et est la somme des moments d'inertie du moteur et du réducteur Harmonic Drive.

Note:

Tutti i valori indicati si riferiscono all'albero motore in entrata tenendo conto del rendimento. Tutti i valori riportati nella tabella sono validi per servo attuatori montati su una piastra base dalle dimensioni indicate di seguito:

- ¹⁾ I valori indicati rappresentano i valori massimi consentiti.
- ²⁾ Il momento di inerzia si riferisce all'albero in uscita del riduttore ed è dato dalla somma dei momenti d'inerzia del motore e del riduttore Harmonic Drive.

PMA-5A: 100 x 100 x 3 (mm)

PMA-8, 11, 14A: 150 x 150 x 6 (mm)

Mini Servoantriebe PMA

Courbes de performances

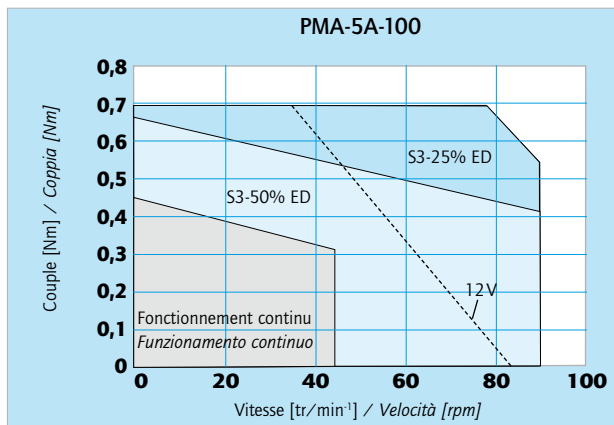
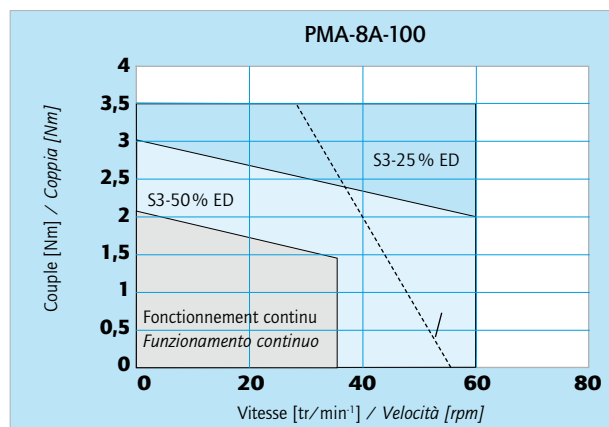
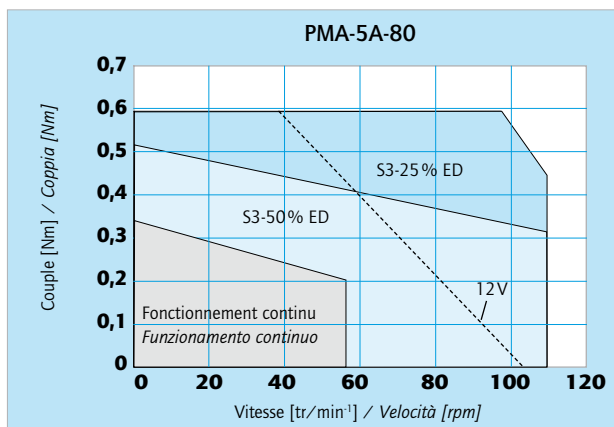
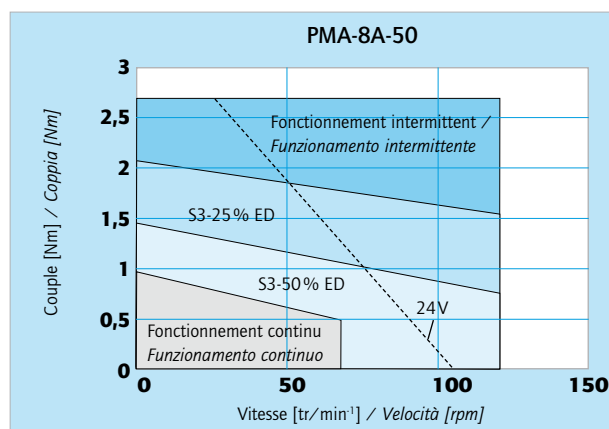
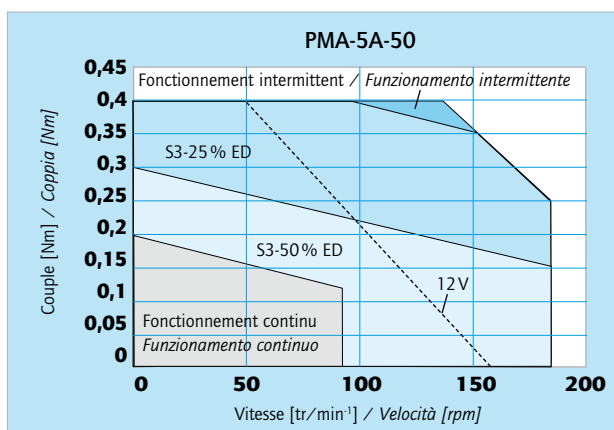
Les courbes ci dessous sont valables pour la tension d'alimentation donnée dans les tableaux de performances.

La résistance des câbles, le contrôleur, la tension de bus continu ou des températures basses peuvent conduire a une réduction des performances.

Prestazioni

Le curve illustrate di seguito sono valide per tensione di alimentazione come in tabella dei dati nominali. Le curve possono subire delle variazioni in funzione della resistenza dei cavi di collegamento, di tensione del circuito intermedio non stabilizzata (soprattutto in caso di convertitori con alimentazione monofase) ed a temperature particolarmente basse.

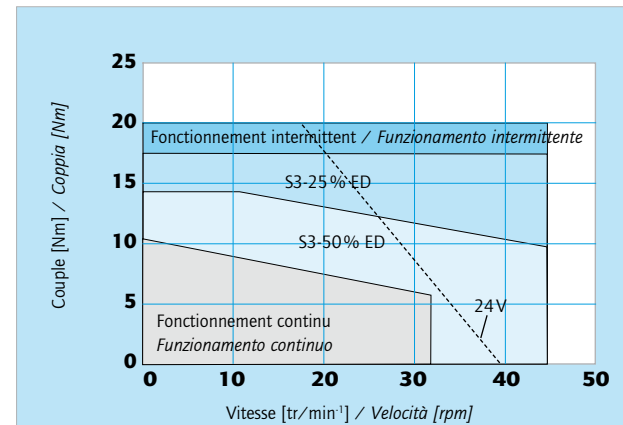
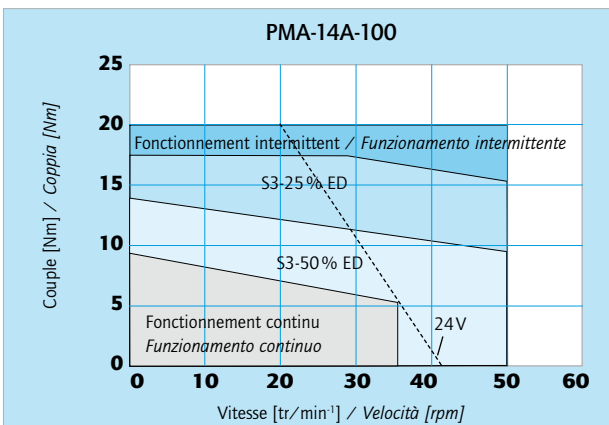
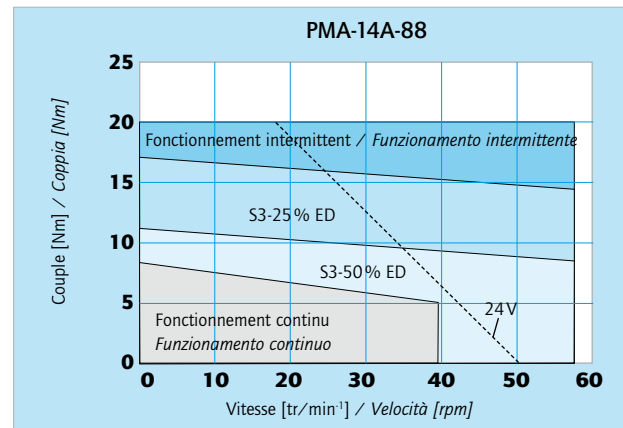
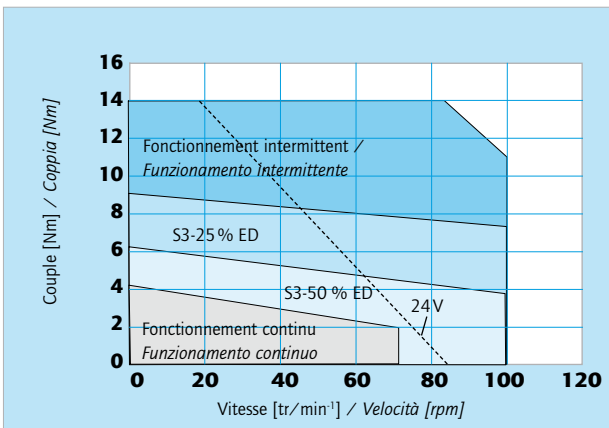
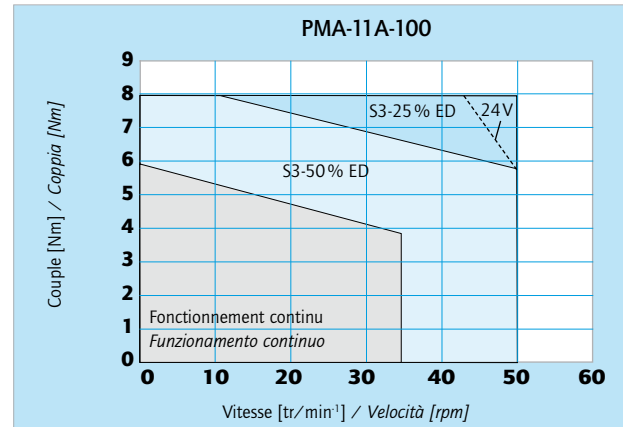
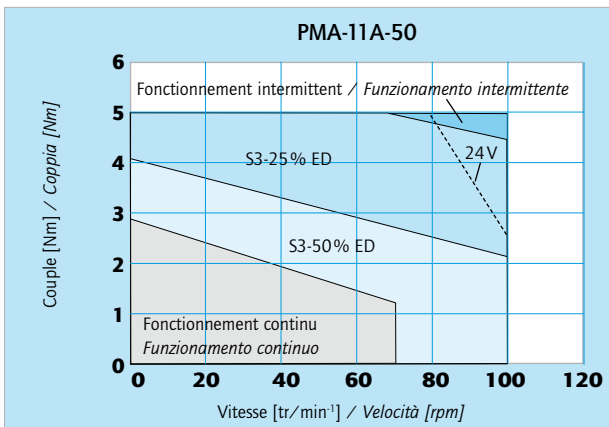
Fig. 414.1



PMA Mini Servo Actuators



Fig. 415.1



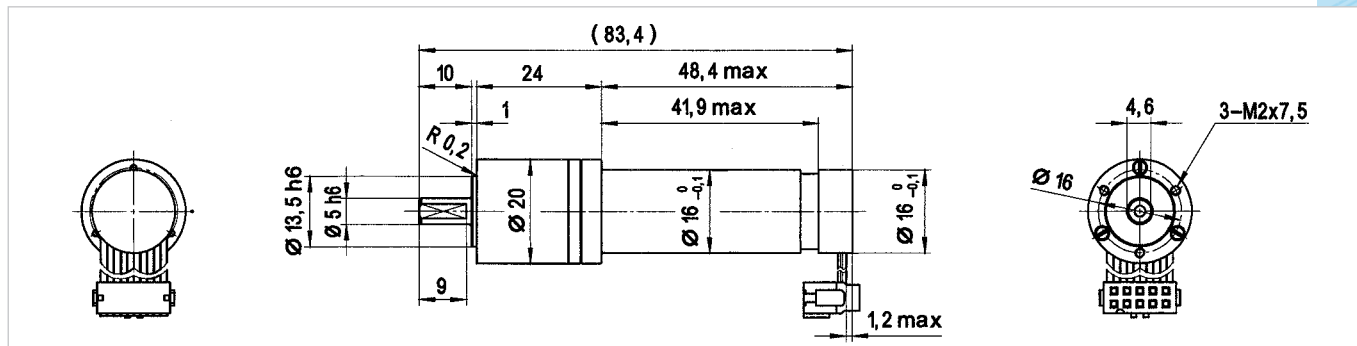
Mini Servoantriebe PMA

Dimensions

Dimensioni d'ingombro

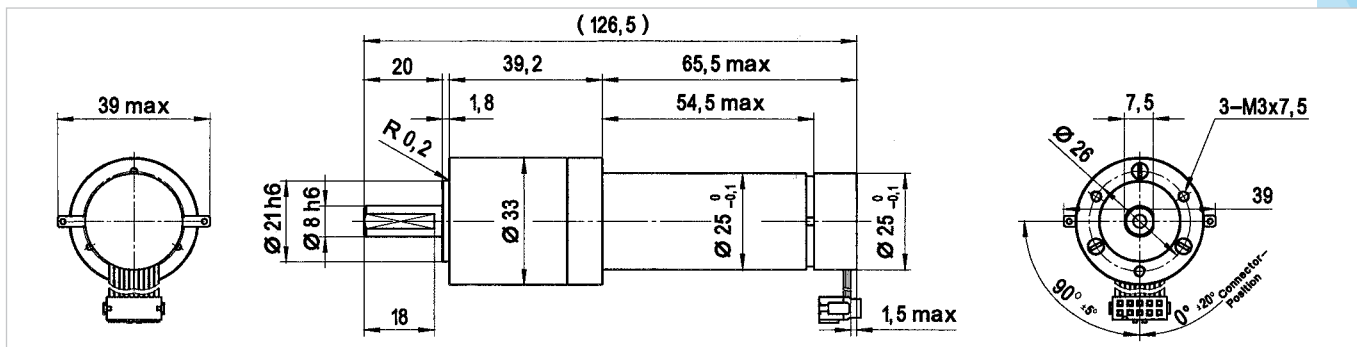
PMA-5A avec codeur ML / con ML-Encoder

Fig. 416.1 [mm]



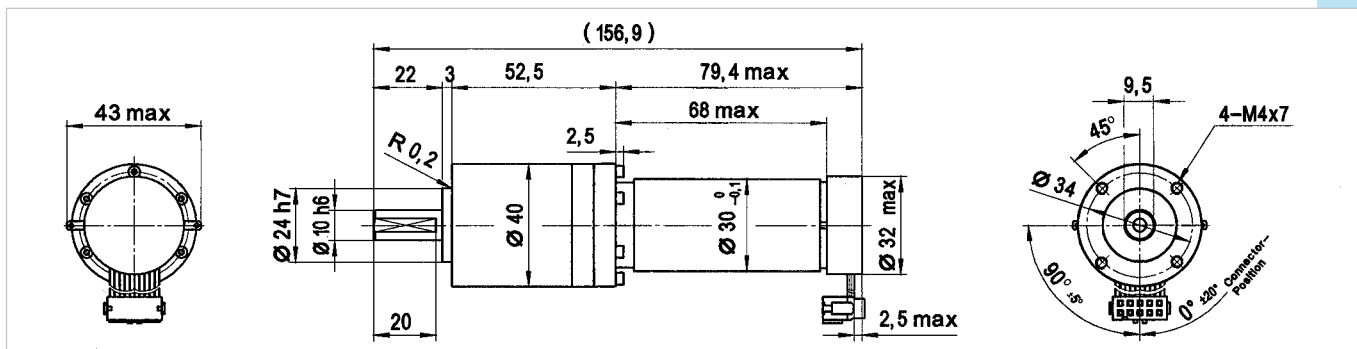
PMA-8A avec codeur ML / con ML-Encoder

Fig. 416.2 [mm]



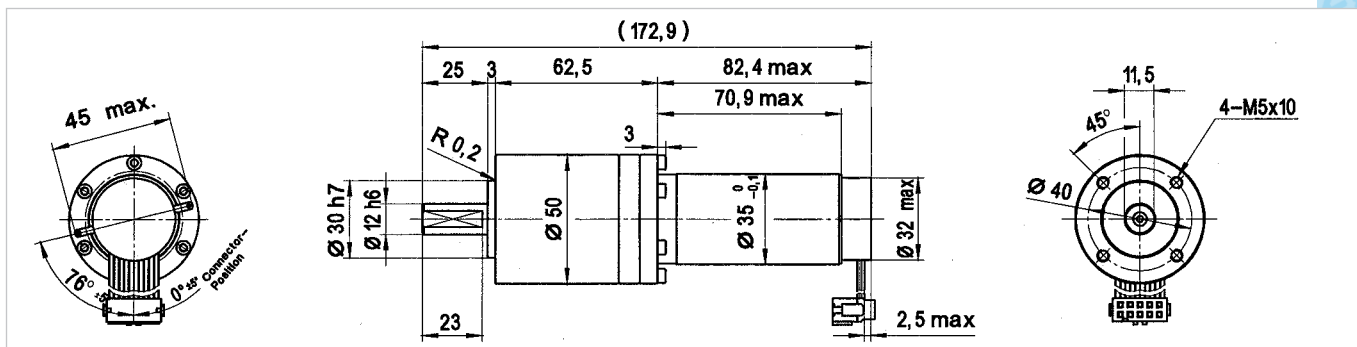
PMA-11A avec codeur ML / con ML-Encoder

Fig. 416.3 [mm]



PMA-14A avec codeur ML / con ML-Encoder

Fig. 416.4 [mm]



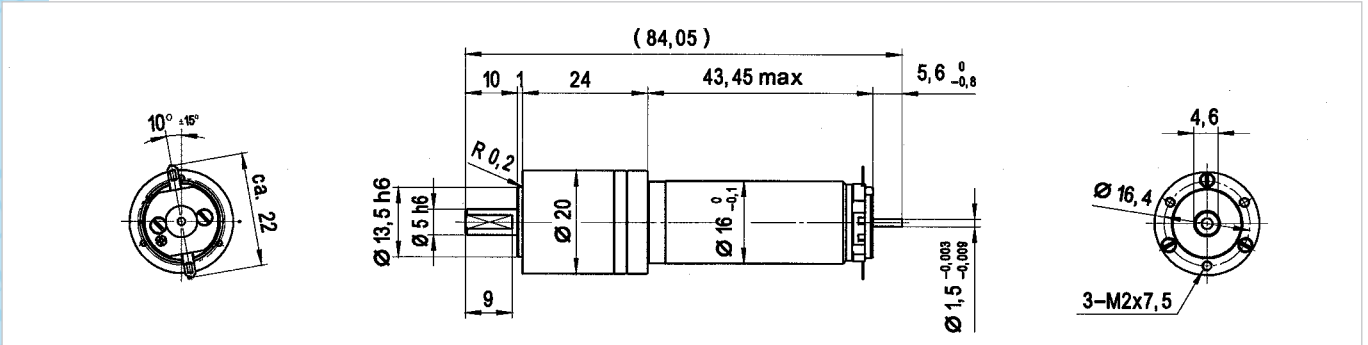
Nous pouvons vous fournir sur demande les dessins CAD 2D/3D. Vous pouvez également les télécharger depuis notre site internet www.harmonicdrive.fr

Su richiesta possiamo mettere a disposizione del cliente disegni CAD in scala appropriata in formato 2D o 3D, scaricabili anche dal nostro sito www.harmonicdrive.it

PMA Mini Servo Actuators

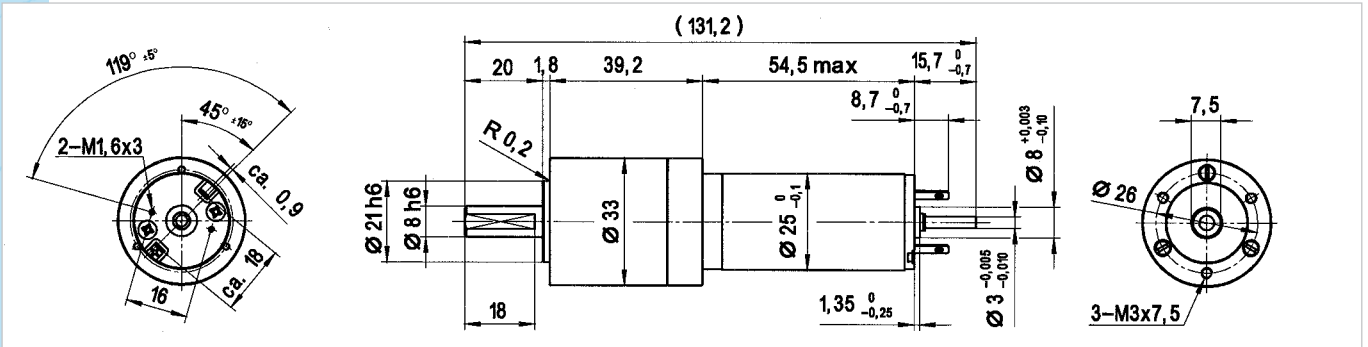
PMA-5A à deux arbres de sortie / con albero a doppia estremità

Fig. 417.1 [mm]



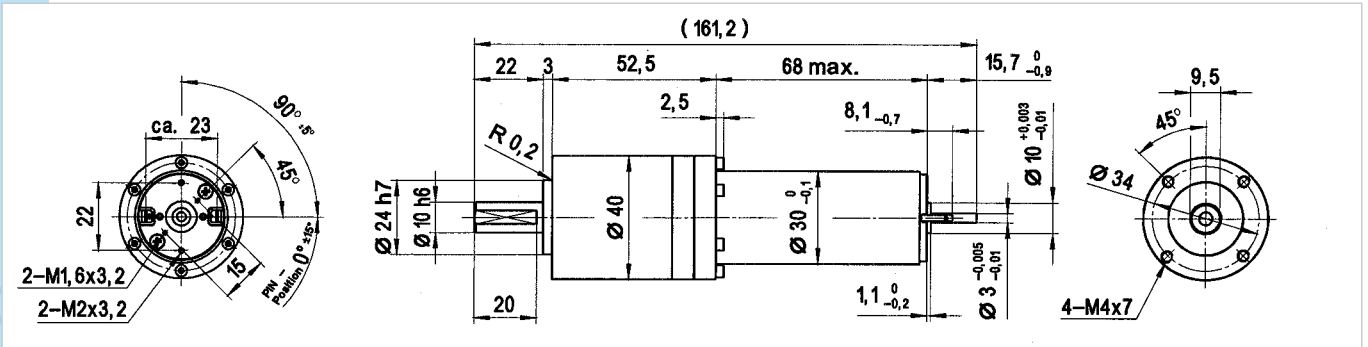
PMA-8A à deux arbres de sortie / con albero a doppia estremità

Fig. 417.2 [mm]



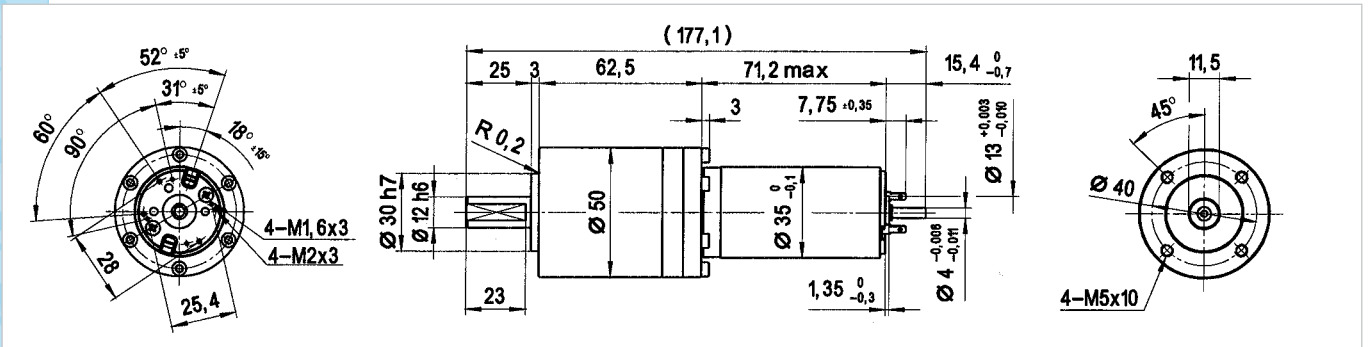
PMA-11A à deux arbres de sortie / con albero a doppia estremità

Fig. 417.3 [mm]



PMA-14A à deux arbres de sortie / con albero a doppia estremità

Fig. 417.4 [mm]



Nous pouvons vous fournir sur demande les dessins CAD 2D/3D. Vous pouvez également les télécharger depuis notre site internet www.harmonicdrive.fr

Su richiesta possiamo mettere a disposizione del cliente disegni CAD in scala appropriata in formato 2D o 3D, scaricabili anche dal nostro sito www.harmonicdrive.it

PMA Mini Servo Actuators

Données techniques du codeur ML

Dati tecnici Encoder -ML

Tableau / Tabella 419.1

Servomoteur Tipo di attuatore	Unité / Unità di misura	PMA-5	PMA-8	PMA-11, 14
Résolution No. delle linee	Imp. / Umdr. ppr	256, 512	500, 512, 1000, 1024	
Tension d'alimentation Tensione di alimentazione	VDC		5 + 5 %	
Signal de sortie Segnale in uscita			TTL-compatible	
Largeur d'impulsion de l'indice Larghezza impulso indice	°		90	
Température de fonctionnement Gamma di temperatura d'esercizio	°C		-25 à +85	
Moment d'inertie du disque du codeur Momento d'inerzia del disco codificato	kgm ² x 10 ⁻⁴	0,009	0,07	0,17
Consommation de courant par canal Corrente assorbita per canale	mA		Max. 5	
Fréquence maximale d'impulsion Frequenza massima di uscita	kHz		160	

Les résolutions données du codeur se réfèrent à l'arbre du moteur. Après la multiplication avec le rapport de réduction, et une quadruple évaluation (4) sur le système de contrôle, on obtient la résolution à la sortie de l'arbre du réducteur.
Exemple: 500 Imp./tr. x 4 x 100 = 200.000 Points par tour.

La risoluzione indicata è riferita all'albero del motore. La risoluzione nel convertitore, riferita all'albero di uscita del riduttore, si ottiene moltiplicando questo valore per il rapporto di riduzione e per un fattore moltiplicativo (4).
Esempio: 500 ppr. x 4 x 100 = 200.000 quad-counts/rev.

Recommandations pour le choix de la résolution du codeur

Pour un contrôle de position
Applicazione controllo della posizione

$$E \geq 5 \cdot \frac{(60 \cdot 360)}{(\phi \cdot i \cdot y)} \text{ Imp. / tr / ppr.}$$

[Equation / Equazione 419.2]

- E = Résolution nécessaire en impulsion/tr. sur l'arbre du moteur / Risoluzione richiesta in ppr sull'albero motore
- f = Précision souhaitée en arcmin sur l'arbre de sortie / Precisione richiesta in arcmin sull'albero in uscita
- i = Rapport de réduction / Rapporto di riduzione
- y = Quadruplication du codeur à l'unité de contrôle / Quadruplicazione dell'Encoder sull'unità di controllo
- f_c = Fréquence cut-off du système mécanique (z. B. 100 Hz) / Frequenza di cut-off del sistema meccanico (p.es. 100 Hz)
- n_{min} = Vitesse minimale en tr/min à la sortie d'arbre / Velocità minima in rpm sull'albero in uscita

Recommandations pour le contrôleur

Les précautions suivantes doivent être prises lors du réglage du contrôleur :

- L'intensité nominale et maximale du contrôleur doivent être proches des valeurs du servomoteur.
- Une limitation du courant doit être assurée par contrôleur.
- Une fonction I²t, pour la surveillance du courant continu effectif permmissible (courant à l'arrêt de l'actionneur), est à garantir.
- L'inductance minimale admise par le contrôleur doit être vérifiée. L'ajout d'une inductance peut être nécessaire.

Criteri di scelta della risoluzione encoder adeguata

Pour une régulation de vitesse
Applicazione controllo della velocità

$$E \geq 3 \cdot \frac{(60 \cdot f_c)}{(n_{\min} \cdot i \cdot y)} \text{ Imp. / tr / ppr.}$$

[Equation / Equazione 419.3]

Guida per l'impostazione delle operazioni con servoconvertitori

Durante l'impostazione delle unità di controllo occorre prendere precauzioni per evitare il sovraccarico del servo attuatore:

- La corrente nominale e massima del servomotore devono essere quanto più simili ai valori dell'attuatore.
- È necessario limitare la corrente massima al fine di mantenere la corrente massima del motore entro i valori consentiti.
- Va garantita una funzione I²t per il controllo della corrente continua effettivamente ammissibile (corrente di stallo dell'attuatore).
- Occorre controllare il valore minimo dell'induttività di carico del servomotore, e se necessario provvedere il sistema di un induttore supplementare nella linea del motore.

Performances du réducteur

Caratteristiche del riduttore

Précision

Precisione

Tableau / Tabella 420.1

Précision des réducteurs / Precisione degli attuatori [arcmin]			
Servomoteur Attuatore	Lost Motion Lost Motion	Répétabilité Ripetibilità	Erreur de linéarité Precisione di trasmissione
PMA-5A	< 4	± 1,5	< 4,5
PMA-8A	< 3	± 1	< 2,5
PMA-11A, -14A	< 3	± 1	< 2

Rigidité torsionnelle

Rigidità torsionale

Tableau / Tabella 420.2

Servomoteur / Attuatore		PMA-5A	PMA-8A	PMA-11A	PMA-14A
i = 50	T ₁ in Nm	0,05	0,3	0,8	1,9
	T ₂ in Nm	0,19	1,5	3,4	6,8
	K ₃ in Nm/rad	-	-	-	-
	K ₂ in Nm/rad	55	0,0389 x 10 ⁴	0,116 x 10 ⁴	0,225 x 10 ⁴
i > 50	K ₁ in Nm/rad	24	0,0246 x 10 ⁴	0,0622 x 10 ⁴	0,132 x 10 ⁴
	K ₃ in Nm/rad	0,010 x 10 ⁴	0,069 x 10 ⁴	0,14 x 10 ⁴	0,427 x 10 ⁴
	K ₂ in Nm/rad	0,006 x 10 ⁴	0,05 x 10 ⁴	0,132 x 10 ⁴	0,33 x 10 ⁴
	K ₁ in Nm/rad	0,003 x 10 ⁴	0,038 x 10 ⁴	0,077 x 10 ⁴	0,171 x 10 ⁴

Se référer aux notes "Explications des données techniques" dans le chapitre "Etudes techniques des Servomoteurs Harmonic Drive"

Vedere le note al capitolo „Definizioni dei dati tecnici” nella sezione „Progettazione con i servoattuatori Harmonic Drive”.

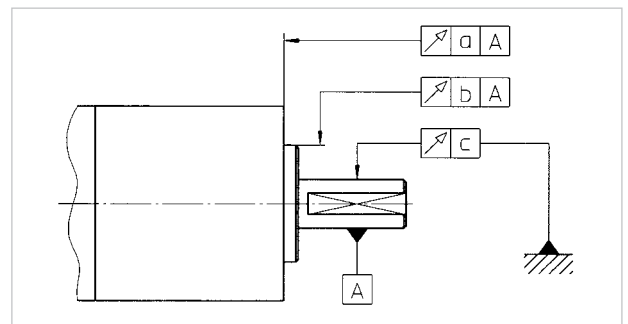
Tolérances de l'arbre de sortie

Tolleranze dell'albero in uscita

Tableau / Tabella 420.3

Servomoteurs Servo attuatore	Battement Coassialià a	Battement Ortogonalità b	Battement Run-out c
PMA-5A	0,04	0,04	0,02
PMA-8A	0,04	0,04	0,02
PMA-11A	0,04	0,04	0,02
PMA-14A	0,04	0,04	0,02

Fig. 420.4



PMA Mini Servo Actuators

Exemple d'application

Actionneurs PMA pour le mouvement :

- du soleil,
- des planètes et
- de la lune

Esempio di applicazione

Attuatori PMA per movimenti:

- del sole,
- dei pianeti e
- della luna

