



Schaltbare Kupplungen und Bremsen

INTRODUZIONE

Negli innesti, viene fatta distinzione nella trasmissione della coppia torcente e cioè: per attrito (frizione), a dentini frontali (innesti).

Le frizioni comandate elettromagneticamente sono in grado di accoppiare due cinematismi meccanici rotanti con velocità relative diverse (accoppiamenti dinamici).

Gli innesti a dentini, possono essere comandati come le frizioni, ed anche loro servono a collegare due cinematismi meccanici rotanti con velocità sincrona oppure con una minima differenza di velocità.

In tutte quelle applicazioni di frizioni e freni lamellari, dove si prevede un eccessivo lavoro dinamico o elevate frequenze di manovra, si consiglia il funzionamento con lubrificazione, in modo da ottenere rapidamente lo smaltimento del calore che potrebbe prodursi.

Quando, per ragioni di sicurezza, sono necessari interventi in assenza di corrente, possono essere impiegati freni, frizioni ed innesti a pressione di molle, nelle versioni per funzionamento a secco o con lubrificazione.

I freni di blocco a pressione di molle senza gioco, per funzionamento a secco, soddisfano esigenze di precisione nei posizionamenti, in particolare sui motori comando, bracci manipolatori dei robot, e su viti a circolazione di sfere, per la traslazione di assi su macchine utensili a CNC.

Per garantire il collegamento di due cinematismi in una posizione fissa, si devono usare innesti a dentini con fase.

SCELTA

Dovendo applicare un freno, una frizione o un innesto debbono essere tenuti ben presenti i seguenti fattori:

1. Tipo macchina
2. Applicazione in scatola chiusa, con lubrificazione o a secco
3. Tipo di comando disponibile, a seconda del tipo di macchina o cinematismo
4. Spazio a disposizione
5. Grandezza di massima della potenza da trasmettere
6. Numero degli interventi

La conoscenza dei dati sopra citati permetterà di scegliere il tipo di freno o frizione o innesto più adatto ad assolvere nel miglior modo alla funzione richiesta.

A questo punto si dovrà calcolare la grandezza e per questo sarà necessario conoscere i seguenti dati tecnici:

- Tipo motore
- Potenza motore in kW
- Numero giri/minuto dell'albero freno o frizione o innesto
- Numero interventi ora ad intervalli costanti, oppure numero interventi massimi al minuto e precisione richiesta
- Momento d'inerzia J delle masse
- Tempi d'accelerazione

INTRODUCTION

A distinction is made between the friction-plate type and meshing-tooth type coupling.

Electromagnetically controlled clutches can couple two rotating mechanical kinematic motion devices with different relative speeds (dynamic coupling).

In the case of the tooth-type coupling, the relative motion has to be kept to a minimum.

In all those applications with disk-type clutches and brakes, where excessive dynamic work or high operating frequencies are involved, it is recommended to use lubrication to rapidly eliminate any generated heat.

If unexpected electrical power loss is possible, the thrust-spring type of brake, clutch or coupling is recommended, either in the dry or lubricated version.

The dry-operating, zero-play, thrust-spring brakes are very suitable for precision positioning, particularly with motor-actuated robot arms and circulating-ball screws for translational axial movement on CNC tool machinery.

To assure connection at a precise fixed point between two rotating parts, a tooth-type, phase coupling unit must be used.

SELECTION

In any application involving a brake, clutch or coupling unit, the following important factors must be considered:

1. Type of machine
2. If the application is enclosed, with or without lubrication.
3. Type of controls available, according to the type of machine or mechanical action.
4. Available space.
5. Overall maximum power to be transmitted.
6. Number of work phases.

When all these data are obtained, the right type of brake, clutch or coupling unit can be selected. Then, proceeding with the size calculation, the following technical data have to be obtained:

- Type of motor
- Motor power in kW
- R.P.M. of the brake, clutch or coupling unit.
- Regular interventions per hour (or maximum interventions per minute) and degree of required precision.
- Moment of inertia J
- Acceleration or braking times

MOMENTI

Mi = Momento inseribile innesto o freno (a catalogo)
Ms = Momento statico (coppia max trasmissibile)
Mic = Momento di inserzione (teorico da calcolo)
Mt = Momento costante di trasmissione (o coppia) del carico
Ma = Momento di accelerazione sotto carico
 da 0 a n¹ o da n¹ a n² giri

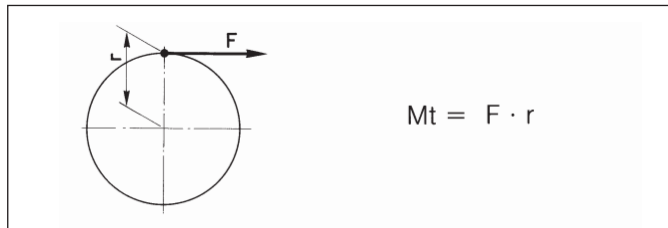
Poichè nella fase di innesto oltre ad accelerare le masse si deve trasmettere il momento costante, si ha:

$$M_{ic} = M_t + M_a$$

Perciò l'innesto o il freno dovrà essere proporzionato al momento d'inserzione «**Mic**».

Mt = Momento da trasmettere

Se applichiamo ad un braccio di leva r una forza F si ha il momento Mt



Essendo i moti esclusivamente rotatori, si devono fare entrare nei calcoli i seguenti dati:

N = Potenza in kW
 n = Numeri in giri/min.

Si ha la nota formula:

$$M_t = F \cdot r = \frac{60 \cdot 102 \cdot 9,80665}{2 \cdot 3,141592} \cdot \frac{N}{n} = 9552 \cdot \frac{N}{n} = Nm$$

Ma = Momento di accelerazione

Il momento di accelerazione si quando la velocità muta nel tempo.
 Accelerazione è il rapporto fra la variazione di velocità e l'intervallo di tempo in cui questa avviene.
 Detto t il tempo di accelerazione in secondi necessario per portare le masse alla velocità ω si ha:

$$M_a = J \cdot \frac{\omega}{t} = Nm$$

MOMENTS

Mi = Engagement coupling or braking moment (per catalog)
Ms = Static moment (maximum transmissible couple)
Mic = Engagement moment (theoric torque)
Mt = Constant transmitted load moment (or couple)
Ma = Acceleration moment under load,
 0 to n¹ or n¹ to n² R.P.M.

Since in addition to accelerating the masses during the coupling phase, a constant moment must also be transmitted, we have:

Therefore, the coupling or brake must be proportioned to the engagement moment, «**Mic**».

Mt = Transmitted moment

If we apply to a lever r a force F, we have:

Since we only have turning moviments, the factors in the calculations are:

N = Power in kW
 n = R.P.M.

We so have the well-know formula:

Ma = Acceleration moment

The acceleration moment is produced by a change in velocity.
 Acceleration is the ratio between the velocity's change and the interval of time duting which this change takes place.
 If we take «t» as the time interval in seconds required to accelerate a mass to a velocity, ω, we have:

A questo punto si deve fare intervenire nei calcoli il numero di giri al minuto n.

Now we have to introduce the rotary speed, R.P.M., indicated by n.

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}$$

Per calcolare il momento d'inerzia J di corpi rotanti intorno a loro asse si ha:

The formula to calculate the moment of inertia J of a body rotating about its axis is the following:

$$J = m \cdot \frac{r^2}{2} = \text{kg m}^2$$

Il momento d'inerzia per cilindri pieni con diametro esterno D e lunghezza L in cm si ottiene con:

In the case of a cylinder of diameter D and length L, we have:

$$J = \frac{\pi}{32} \cdot 10^{-7} \cdot v \cdot L \cdot D^4 = \text{kg m}^2$$

v = Peso specifico in g/cm³
m = in kg
V = in m/s

v = specific weight in g/cm³
m = mass in kg
V = velocity in m/s

Il momento d'inerzia di masse con movimento rettilineo di un corpo a velocità (V) per mezzo di un albero ruotante alla velocità n, è:

The moment of inertia of masses with rectilinear movement of a body at velocity (V) by means of shaft rotating at a velocity (n), is:

$$J = 91 \cdot m \cdot \left(\frac{V}{n}\right)^2 = \text{kg m}^2$$

Riduzione dei momenti d'inerzia.

Reduction of moments of inertia.

Un momento d'inerzia J² su un albero ruotante alla velocità n² riferito ad un albero con velocità n¹ si ha:

The moment of inertia J² on a shaft rotating at a velocity n² respect to a shaft with a velocity n¹ is:

$$J^1 = J^2 \cdot \left(\frac{n^2}{n^1}\right)^2 = \text{kg m}^2$$

La conoscenza dei dati sopra indicati rende possibile calcolare il momento d'accelerazione Ma da 0 a n¹

Now we can now calculate the moment Ma due to acceleration. From 0 to n¹ we have:

$$Ma = \frac{J \cdot \omega}{t} = \frac{J \cdot \frac{3,14 \cdot n}{30}}{t} = \frac{J \cdot n}{\frac{30}{3,14} \cdot t} = \frac{J \cdot n}{9,55 \cdot t} = \text{Nm}$$

da n¹ a n² si ha:

From n¹ to n², we have:

$$Ma = \frac{J \cdot (n^2 - n^1)}{9,55 \cdot t} = \text{Nm}$$

Riassumendo:

In conclusion:

$$M_{ic} = M_a + M_t \leq M_i$$

il cui valore non deve mai essere superiore al valore M_i indicato nelle tabelle tecniche per ogni grandezza

which value must never exceed the value of M_i indicated in technical tables.

Calcolo del tempo di accelerazione o decelerazione:

Calculation of acceleration or deceleration time:

Da 0 a n^1 si ha:

From 0 to n^1 , we have:

$$t = \frac{J \cdot n^1}{(M_i \pm M_{ic}) \cdot 9,55} = \text{in s}$$

da n^1 a n^2 si ha:

From n^1 to n^2 , we have:

$$t = \frac{J \cdot (n^2 - n^1)}{(M_i \pm M_{ic}) \cdot 9,55} = \text{in s}$$

M_i = Momento inseribile innesto o freno (a catalogo)

M_{ic} = Momento dovuto al carico (da calcolo)

$M_i - M_{ic}$ per accelerazione

$M_i + M_{ic}$ per decelerazione

M_i = Engageable coupling or braking moment (per catalog)

M_{ic} = Moment due to the load (as calculated)

$M_i - M_{ic}$ due to acceleration

$M_i + M_{ic}$ due to deceleration

Se l'innesto avviene a vuoto o con un carico trascurabile si ha:

If coupling occurs under little or no load, we have:

$$t = \frac{J \cdot (n^2 - n^1)}{M_i \cdot 9,55} = \text{in s}$$

Essendo a volte difficile conoscere esattamente tutti questi dati, è sufficiente determinare la coppia « M_t » con la seguente formula:

Sometimes exact values are difficult to obtain, so you can use this formula in order to determinate the « M_t »:

$$M_t = 9552 \cdot \frac{P}{n} = \text{Nm}$$

dove: M_t = Momento del carico in (Nm)

P = Potenza motore in kW

n = Numero giri/min. dell'albero innesto o freno

where: M_t = Moment due to the load (Nm)

P = Motor power in kW

n = R.P.M. of coupling or brake shaft

N.B.: Il valore dato da questa formula è un valore nominale e perciò insufficiente a stabilire la grandezza dell'innesto o del freno. La nostra esperienza ci ha portato a stabilire dei valori di maggiorazione, in modo da consentire un margine di sicurezza.

NOTE: This formula gives a nominal value, which is insufficient to establish the coupling or brake size. Based on our experience, we have made these values higher to provide an adequate safety factor.

M_t di sicurezza = M_t nominale per K .

M_t with safety factor = M_t nominal value times K .

K = Coefficiente di maggiorazione, che varia come segue:

The different values of the safety factor K are shown in the following table.

Azionamento Driver	Max innesti/h Max couplings/h	«K»
Motore elettrico <i>Electric motor</i>	1 ÷ 40	1,25 ÷ 1,5
	40 ÷ 200	1,5 ÷ 1,75
	200 ÷ 600	1,75 ÷ 2
	600 ÷ 1800	2 ÷ 2,5
	1800 ÷ 3600	2,5 ÷ 3
	3600 ÷ 6000	3 ÷ 3,5
Motore idraulico <i>Hydraulic motor</i>	1 ÷ 40	1,75 ÷ 2
	40 ÷ 200	2 ÷ 2,5
	200 ÷ 600	2,5 ÷ 3
	600 ÷ 1800	3 ÷ 3,5
Motore diesel <i>Diesel engine</i>	1 ÷ 40	3 ÷ 3,25
	40 ÷ 200	3,25 ÷ 3,5
	200 ÷ 600	3,5 ÷ 4
Comando compressore a piston <i>Piston compressor control</i>	-	4 ÷ 5

Il valore del momento Mt dato dalla formula:

The moment's value Mt calculated from the formula:

$$Mt = 9552 \frac{P}{n} \times K$$

non deve essere superiore al momento inseribile «Mi» dato dalla frizione o dal freno a catalogo.

must not be higher than engageable moment, «Mi», given by the clutch or brake, as shown in the catalogue.

TABELLA OLII
OIL TABLE

Per frizioni elettromagnetiche lamellari la tipologia consigliata è:

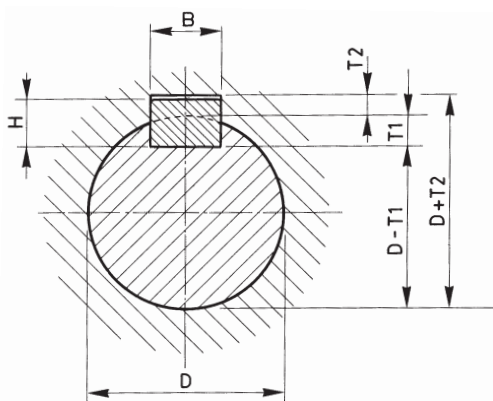
For electromagnetic disk-type clutches oil type recommended is:

AGIP	OTE	32	2,9 °E a 50° C
ESSO	TERESSO	32	3,1 °E a 50° C
SHELL	TURBO	32	3 °E a 50° C
CASTROL	PERFECTO	32	2,8 °E a 50° C
MOBIL	DTE	Light	2,9 °E a 50° C

DIMENSIONI FORI E CHIAVETTE
HOLE AND KEY DIMENSIONS

Secondo DIN 6885 foglio 2

According DIN 6885 Sheet 2



All'ordinazione specificare sempre:

With all orders, please specify:

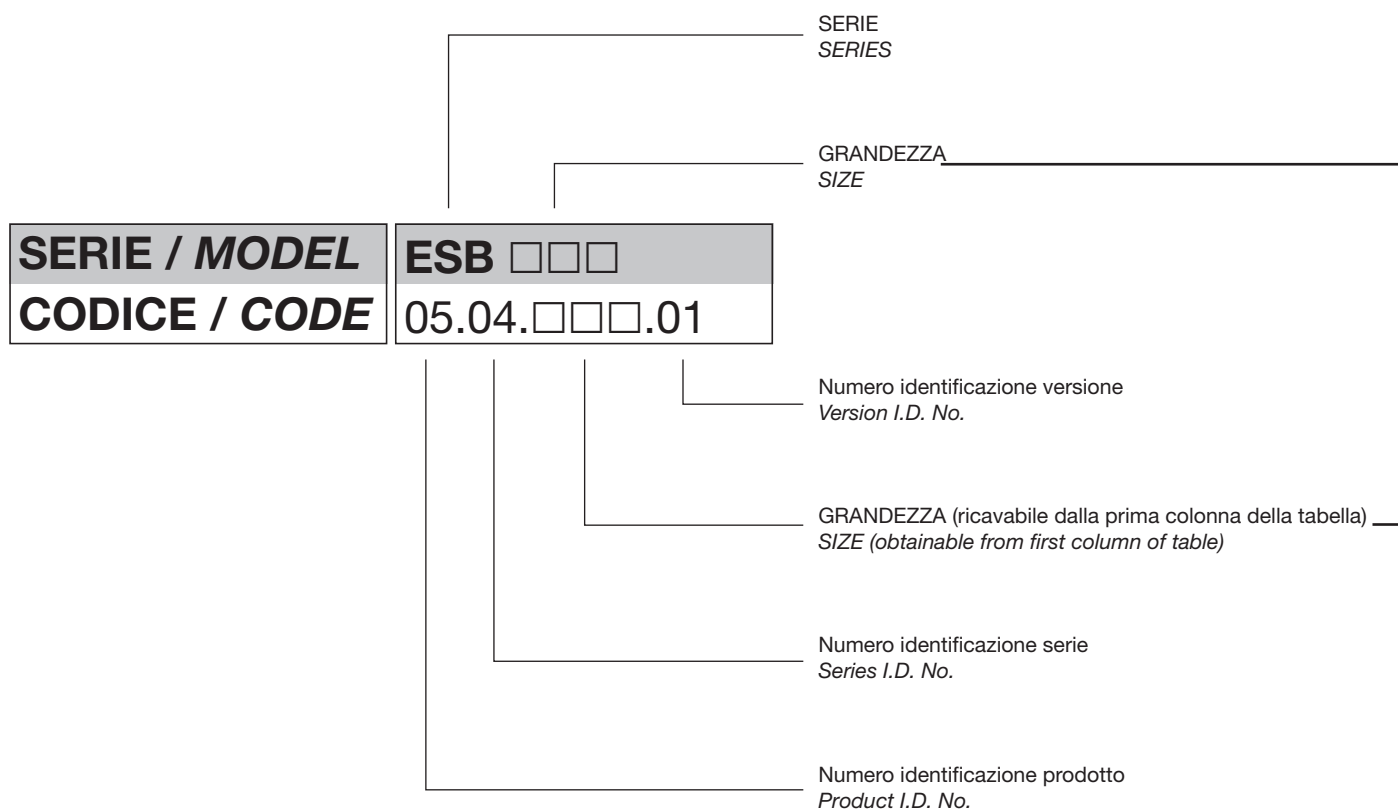
D	>10 ÷12	>12 ÷17	>17 ÷22	>22 ÷30	>30 ÷38	>38 ÷44	>44 ÷50	>50 ÷58	>58 ÷65	>65 ÷75	>75 ÷85	>85 ÷95	>95 ÷110	>110 ÷130	>130 ÷150	>150 ÷170
B	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40
H	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	14	14	16	18	20	22
T1	3	3,8	4,4	5,4	6	6	6,5	7,5	8	8	10	10	11	13	13,7	14
T2	1,1	1,3	1,7	1,7	2,1	2,1	2,6	2,6	3,1	4,1	4,1	4,1	5,1	5,2	6,5	8,2

— Dimensione foro o albero

— Hole or shaft dimensions

— Dimensione cava per chiave (se diversa dalla tabella)

— Key-slot dimensions (if different from as shown in table)

COMPOSIZIONE DEL CODICE DEI PRODOTTI
PRODUCT CODE COMPOSITION

ESEMPIO DI ORDINAZIONE:

1. Frizione elettromagnetica lamellare Serie ESB

ESB 134

Codice: 05.04.134.01

2. Innesto elettromagnetico a dentini con anello collettore e armatura dentata Serie EC/ZD

EC 114/ZD

Codice: 07.03.114.01

3. Freno elettromagnetico monodisco con mozzo dentato auto-registrante Serie EMF/MD

EMF 145/MD

Codice: 08.05.145.01

EXAMPLE OF ORDER:

1. Electromagnetic Disk-Type Clutch, Series ESB

ESB 134

Code No.: 05.04.134.01

2. Electromagnetic Tooth-Type Coupling with Collector Ring and Toothed Armature, Series EC/ZD

EC 114/ZD

Code No.: 07.03.114.01

3. Electromagnetic Single-Disk Brake with Toothed, Self-Aligning Hub, Series EMF/MD

EMF 145/MD

Code No.: 08.05.145.01

All'ordinazione specificare sempre:

- Dimensione foro o albero
- Dimensione cava per chiavetta (se diversa dalla tabella a pag. 13)
- Tensione di alimentazione

With all orders, please specify:

- Hole or shaft dimensions
- Key-slot dimensions (if different from as shown in table, page 13)
- Power supply

FRIZIONI ELETTROMAGNETICHE LAMELLARI

Queste frizioni, essendo costruite in diverse forme e versioni, danno la possibilità ai Costruttori ed ai Tecnici di risolvere nel modo migliore problemi di applicazione.

La costruzione base di ciascun gruppo è composta da un elettromagnete, da un pacco dischi e da una armatura. L'elettromagnete può essere del tipo rotante (Serie EC - ECF - EC/C con anello collettore) oppure fisso (Serie ESB senza anello collettore).

I dischi che formano il pacco sono tutti in acciaio, perciò il loro funzionamento deve avvenire in presenza di una buona lubrificazione; per evitare qualsiasi forma di trascinamento i dischi interni hanno delle particolari bombature nei due sensi in modo da separare le superfici d'attrito in posizione di folle.

La serie ad elettromagnete in rotazione è la più semplice ed economica; è composta da una coppa elettromagnete, che sul diametro esterno porta da una parte l'anello collettore e dall'altra la campana porta dischi ed armatura.

Per il buon funzionamento di queste frizioni, si consiglia di non superare i 18 m/s di rotazione sotto tensione.

La serie ad elettromagnete fisso, non avendo l'anello collettore per l'alimentazione, offre i seguenti vantaggi:

- maggior sicurezza e precisione di funzionamento;
- eliminazione dello scintillio tra spazzole e collettore.

I suoi componenti sono: un mozzo centrale amagnetico, il quale, nella parte posteriore serve da supporto al rotore ed ai cuscinetti porta coppa, mentre la parte dentata anteriore serve da guida e da trascinamento dei dischi e dell'armatura.

In entrambe i tipi l'usura dei dischi viene compensata automaticamente, escludendo la necessità di intervento per il ricupero del giuoco.

COMANDO ELETTROMAGNETICO

Gli innesti sono conformi alle **NORME VDE 0580**

ALIMENTAZIONE

La tensione di alimentazione è di 24 V cc. -0 +15%. Su richiesta è possibile avere tensioni diverse.

ELECTROMAGNETIC DISK-TYPE CLUTCHES

Our engineers have designed several versions and types of these clutches in order to provide a wide range to choose from and thus allow Manufacturers and Engineers to best solve application problems.

The basic component in each case includes an electromagnet, a disk pack and an armature. The electromagnet can either be rotating type with collector ring (Series EC - ECF - EC/C) or static type (Series ESB) which has no collector ring.

All disks are made of steel, the clutch must operate under good lubrication. In order to eliminate any drag tendency in neutral position, the inner disks have a special convex design so as to keep friction surfaces separate in the neutral position.

The types with rotating electromagnets have the most simple design and are the cheapest ones. They have an electromagnetic cup, which has on the outside a collector ring on one side, and a disk holding cover and armature on the other.

It is good practice not to exceed 18 m/s rotational speed under tension.

Since the fixed-electromagnet series has no collector ring, there are no brush sparking phenomena to contend with, thus providing greater operational safety and precision.

The rear end of the non-magnetic center hub supports the rotor and cup-holder bearings and the toothed front end guides and actuates the disks and armature.

Disk-wear take-up in both types of clutches is automatic. Thus, no disk-wear adjustment intervention is required.

ELECTROMAGNETIC CONTROL

*These clutches are in accordance with **VDE 0580 NORMS***

POWER SUPPLY

The clutches operate on 24 V DC -0 +15%. On request, different voltages are available.

MONTAGGIO E MANUTENZIONE

Per il montaggio seguire le istruzioni e gli esempi da noi proposti.

Nelle frizioni senza anello collettore tener bene presente che la coppa magnete deve essere ancorata contro la rotazione, utilizzando una delle tre fresature a 120° ricavate sulla stessa, evitando in modo assoluto che l'accoppiamento risulti rigido o forzato, al fine di non compromettere la durata dei cuscinetti radiali di supporto.

La lubrificazione ha un ruolo importante e a volte può determinare la durata della frizione; è bene utilizzare una forte lubrificazione del tipo a pioggia, o meglio del tipo forzato.

Per il tipo di olio da impiegare, consigliamo di consultare il Fornitore, tenendo presente che è importante usare olii minerali di ottima qualità ed aventi proprietà elettrolitiche e viscosità di 3°E/50°C.

MOUNTING AND MAINTENANCE

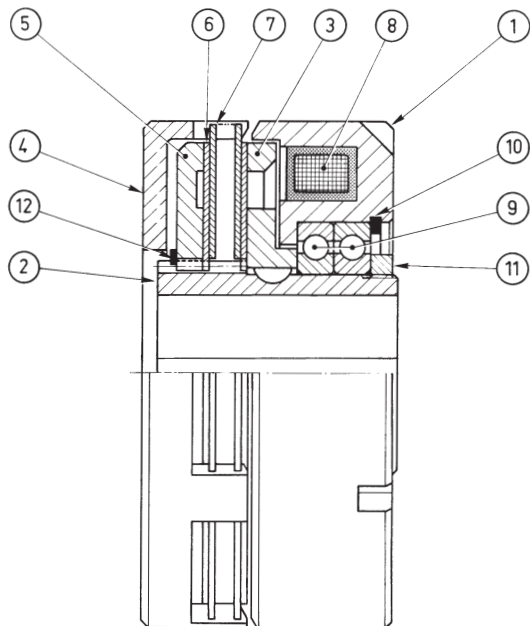
For assembly, please refer to the provided instructions and examples.

The clutches without the collector ring require the electromagnet be anchored, using one of the three 120° milled spots avoiding to force on rigidity connect it, otherwise the service life of the radial bearings will be significantly reduced.

Lubrication is very important and can sometimes defines the difference between long and short clutch service life. Copius lubrication, either splash or forced, is recommended.

The supplier of the oil should be consulted for selecting the right type, which should be high-quality mineral oil with electrolytic properties and a viscosity of 3°E/50°C.

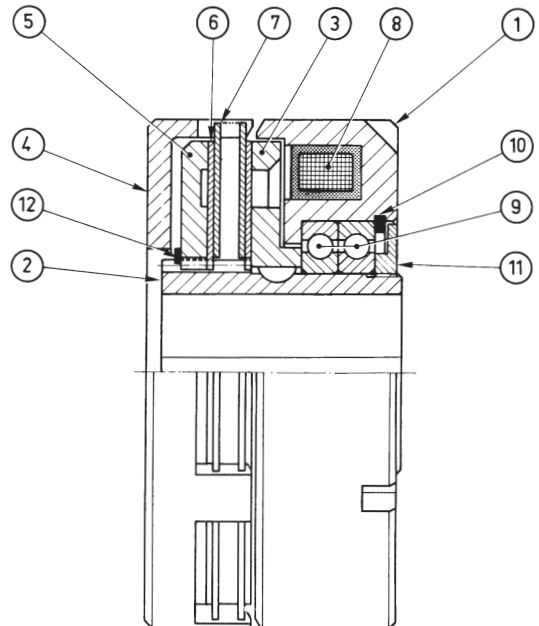
ESB A BAGNO D'OLIO - OIL BATH



DISTINTA PARTICOLARI

1. COPPA MAGNETE
2. MOZZO DENTATO
3. ROTORE
4. CAMPANA
5. ARMATURA
6. DISCO INTERNO
7. DISCO ESTERNO
8. BOBINA
9. CUSCINETTI
10. ANELLO DI SICUREZZA INTERNO
11. GHIERA
12. ANELLO DI SICUREZZA

ESB/S A SECCO - DRY



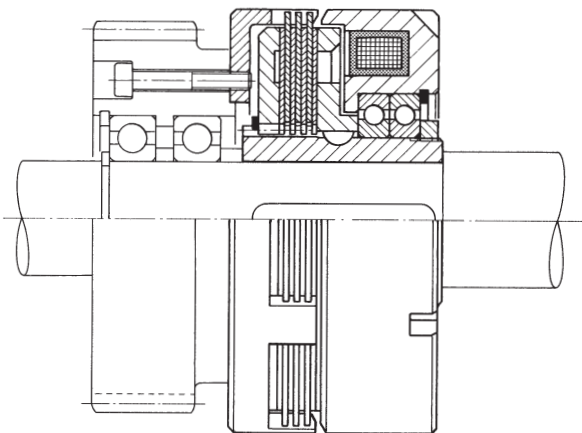
PARTS LIST

1. MAGNETIC CUP
2. TOOTHED HUB
3. ROTOR
4. CUP HOUSING
5. ARMATURE
6. INNER DISK
7. OUTER DISK
8. COIL
9. BEARINGS
10. INSIDE SAFETY RING
11. RING
12. SAFETY RING

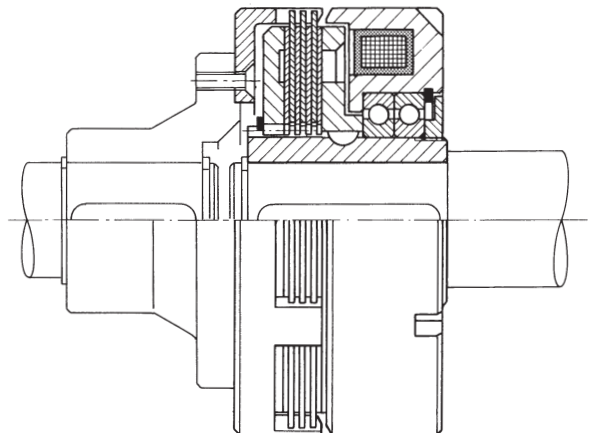
ESEMPI DI MONTAGGIO

EXAMPLES OF MOUNTING

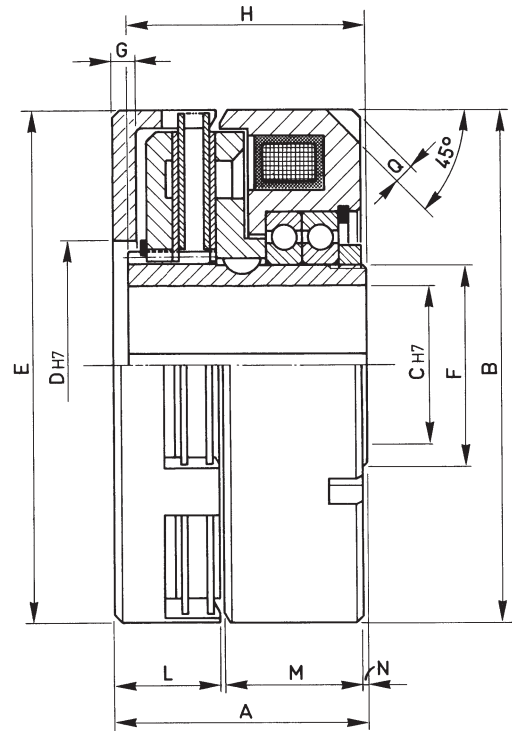
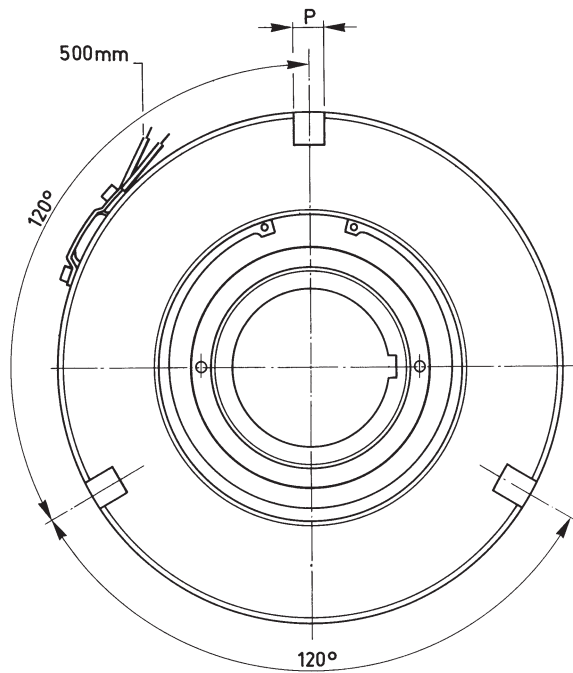
ESB



ESB/S



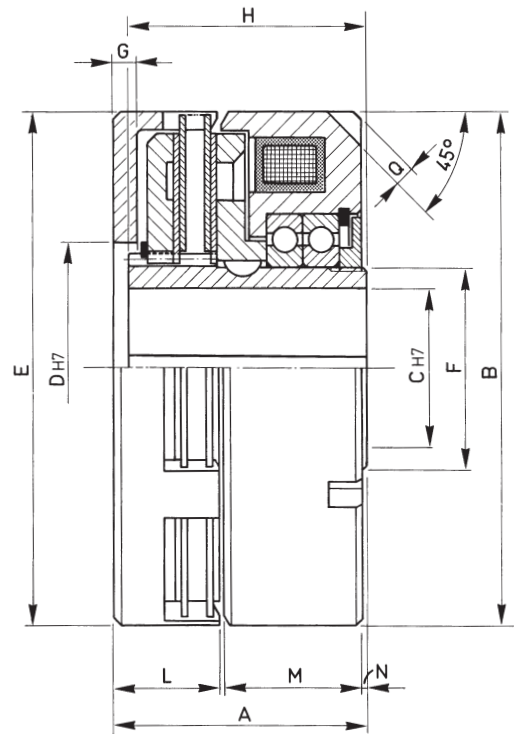
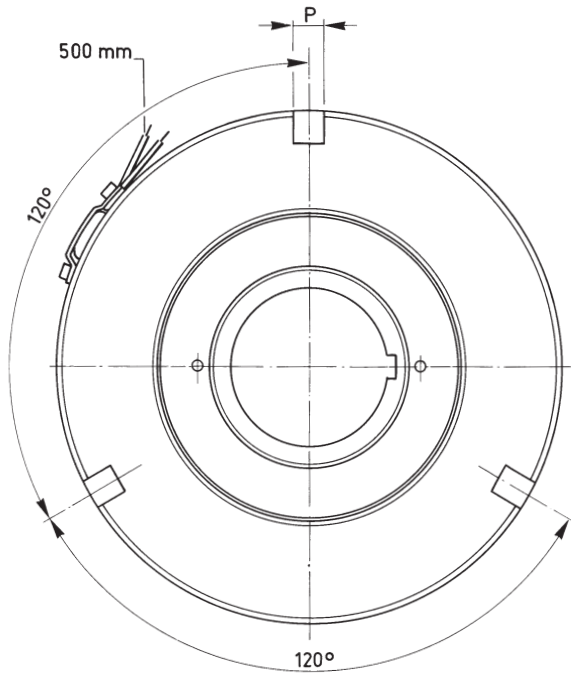
SERIE / MODEL ESB □□□
 CODICE / CODE 05.04.□□□.01



□□□	Momenti Torques		Giri/1' R.P.M. limit max	Tempi inser. Build up time ms	Tempi disin. Decay time ms	WATT		Peso Weight kg	Dischi esterni Extern. plates N.
	Mi (Nm)	Ms (Nm)				20°	120°		
070	6	10	4200	110	40	23	16	1,2	3
082	12	22	4000	160	50	34	24	1,6	3
092	25	45	3800	210	65	40	28	2,2	4
114	60	100	3400	270	100	48	34	3,6	4
134	120	200	3200	350	110	66	48	5,8	4
140	150	250	3000	380	120	72	50	6,5	5
166	240	400	2800	440	195	86	62	9,5	4
167	360	600	2600	520	215	115	83	9,3	6
195	480	800	2600	600	240	102	75	15,2	5
210	720	1100	2400	740	290	130	92	19	5
240	1200	1800	2200	890	370	150	110	27	6
260	1500	2400	2000	1080	390	160	120	30	7
295	2000	3200	1800	1250	520	230	160	48	7

□□□	A	B	C		D	E	F	G	H	L	M	N	P	Q
			min.	max.										
070	38,5	70	10	14	24	70	20	4	34,5	12	25	0,5	6	3,5
082	51	83	12	20	30	83	25	5	46,5	19	30	1	6	4
092	56	95	15	30	45	92	37	5	52	20	34	1	6	4
114	63	114	18	34	50	114	45	6	58,5	24	36	1,5	8	4,5
134	73	134	20	42	60	134	50	6	68	29	41	1,5	8	5
140	76	140	20	46	65	140	55	7	70	32	41	1,5	8	6
166	82,5	166	25	52	70	166	60	8	76	34	45	1,5	8	6
167	91	166	30	55	60	166	70	7,5	84	39,5	49	1	8	6
195	94,5	195	30	65	70	195	80	9	83,5	43	49	1	12	8
210	103	210	35	70	75	210	85	10	91	46	53	2	12	8
240	110,5	240	35	80	90	240	95	10	98	50	56	2	12	10
260	112	258	40	100	120	258	120	10	99,5	52	56	2	12	10
295	131	295	50	110	140	295	130	11	117	64	62	3	14	12

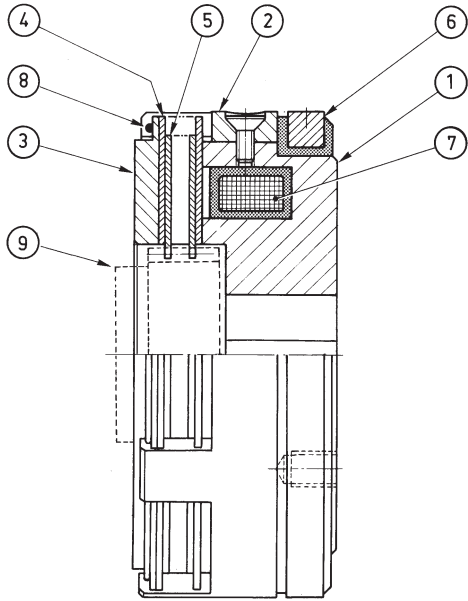
SERIE / MODEL	ESB □□□/S
CODICE / CODE	05.05.□□□.01



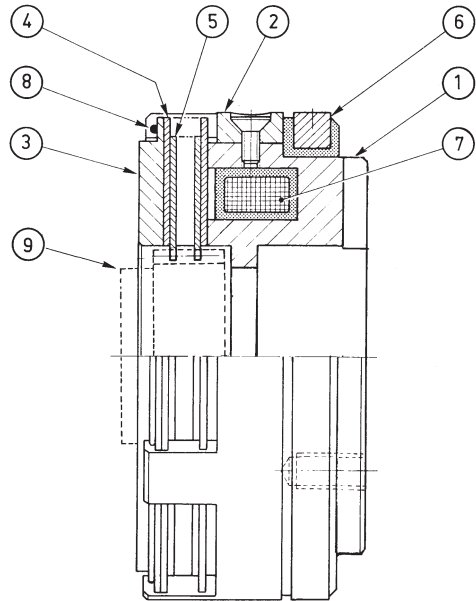
□□□	Momenti Torques		Giri/1' R.P.M. limit max	Tempi inser. Build up time ms	Tempi disin. Decay time ms	WATT		Peso Weight kg	Dischi esterni Extern. plates N.
	Mi (Nm)	Ms (Nm)				20°	120°		
070	6	10	500	110	40	23	16	1,2	3
082	12	22	475	160	50	34	24	1,6	3
092	25	45	440	210	65	40	28	2,2	4
114	60	100	350	270	100	48	34	3,6	4
134	120	200	250	350	110	66	48	5,8	4
140	150	250	180	380	120	72	50	6,5	5
166	240	400	120	440	195	86	62	9,5	4
167	360	600	80	520	215	115	83	9,3	6
195	480	800	70	600	240	102	75	15,2	5
210	720	1100	50	740	290	130	92	19	5
240	1200	1800	40	890	370	150	110	27	6
260	1500	2400	30	1080	390	160	120	30	7
295	2000	3200	25	1250	520	230	160	48	7

□□□	A	B	C		D	E	F	G	H	L	M	N	P	Q
			min.	max.										
070	38,5	70	10	14	24	70	20	4	34,5	12	25	0,5	6	3,5
082	51	83	12	20	30	83	25	5	46,5	19	30	1	6	4
092	56	95	15	30	45	92	37	5	52	20	34	1	6	4
114	63	114	18	34	50	114	45	6	58,5	24	36	1,5	8	4,5
134	73	134	20	42	60	134	50	6	68	29	41	1,5	8	5
140	76	140	20	46	65	140	55	7	70	32	41	1,5	8	6
166	82,5	166	25	52	70	166	60	8	76	34	45	1,5	8	6
167	91	166	30	55	60	166	70	7,5	84	39,5	49	1	8	6
195	94,5	195	30	65	70	195	80	9	83,5	43	49	1	12	8
210	103	210	35	70	75	210	85	10	91	46	53	2	12	8
240	110,5	240	35	80	90	240	95	10	98	50	56	2	12	10
260	112	258	40	100	120	258	120	10	99,5	52	56	2	12	10
295	131	295	50	110	140	295	130	11	117	64	62	3	14	12

EC



ECF



DISTINTA PARTICOLARI

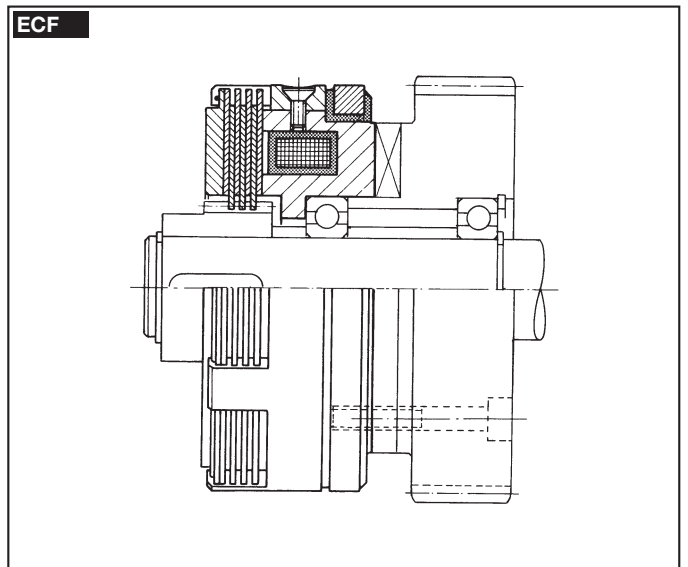
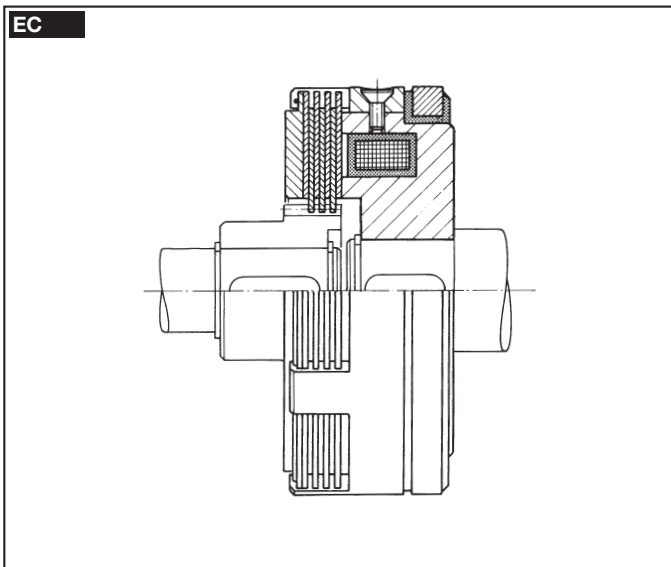
1. COPPA MAGNETE
2. CAMPANA
3. ARMATURA
4. DISCO ESTERNO
5. DISCO INTERNO
6. ANELLO COLLETORE
7. BOBINA
8. ANELLO DI FERMO
9. MOZZO DENTATO (a richiesta)

PARTS LIST

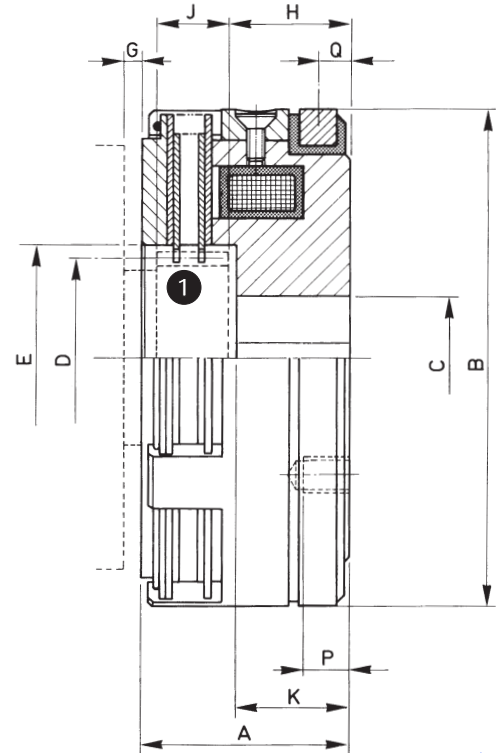
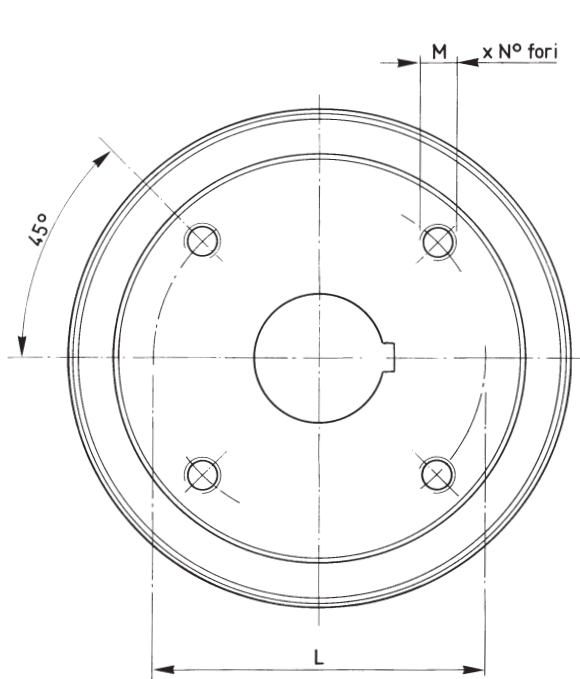
1. MAGNET CUP
2. CUP HOUSING
3. ARMATURE
4. OUTER DISK
5. INNER DISK
6. COLLECTOR RING
7. COIL
8. LOCK RING
9. TOOTHED HUB (on demand)

ESEMPI DI MONTAGGIO

EXAMPLES OF MOUNTING



SERIE / MODEL EC □□□
CODICE / CODE 05.01.□□□.01

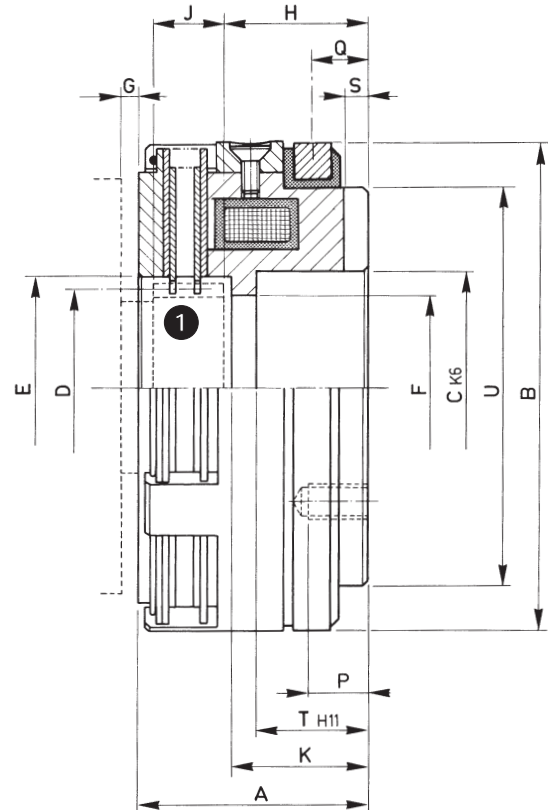
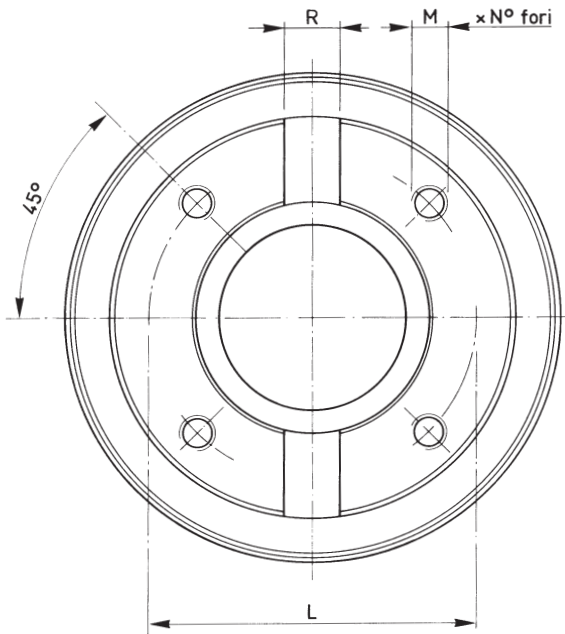


□□□	Momenti Torques		Tempi inser. Build up time ms	Tempi disin. Decay time ms	WATT		Peso Weight kg	Dischi interni Inter. plates N.	Mozzo Hub 1
	Mi (Nm)	Ms (Nm)			20°	120°			
070	5	7	110	40	10	7	0,45	2	MDF 070
082	11	20	160	45	18	13	0,70	4	MDF 082
092	25	50	210	65	18	13	1,20	4	MDF 092
114	56	100	270	90	30	22	2	5	MDF 114
134	115	200	350	105	38	27	3,40	5	MDF 134
140	125	220	360	110	40	28	3,70	5	MDF 140
166	230	400	440	180	51	37	6,30	5	MDF 166
195	450	800	580	240	82	60	9,70	6	MDF 195
210	620	1100	730	285	92	68	12,50	6	MDF 210
240	1050	1800	880	360	92	68	16,50	6	MDF 240
260	1350	2400	1050	390	138	100	20,50	8	MDF 260
295	2100	3600	1250	500	150	110	36	7	MDF 295

□□□	A	B	C		E	G	H	J	K	L	M	P	Q
			min.	max.		min.		min.			n° x Ø	max.	
070	23	70	10	25	26	2	16	6	14	32	3x M 4	6	3,5
082	30	83	12	34	34	2,5	18,5	8	16,5	41	3x M 4	10	5,5
092	36	92	15	36	45	2,5	23	10	20	50	4x M 6	10	5,5
114	45,5	114	18	46	52	3	26	15	23	60	4x M 6	12	6
134	52	134	20	52	63	3	29	18	26	72	4x M 8	15	7
140	52	140	20	62	68	3	29	18	26	80	4x M 6	15	7
166	58,5	166	25	72	75	3	33	20	30	92	5x M10	15	7
195	68,5	195	30	82	90	3,5	36,5	25	33,5	110	5x M10	18	7
210	73,5	210	35	92	96	3,5	38	26	35	120	5x M10	20	8,5
240	77	240	35	102	112	4	40	28	37	140	5x M12	20	8,5
260	80	260	40	112	142	4	38	32	35	150	5x M12	20	8,5
295	104	295	50	112	120	5	51	36	48	160	5x M16	25	8,5

SERIE / MODEL
 CODICE / CODE

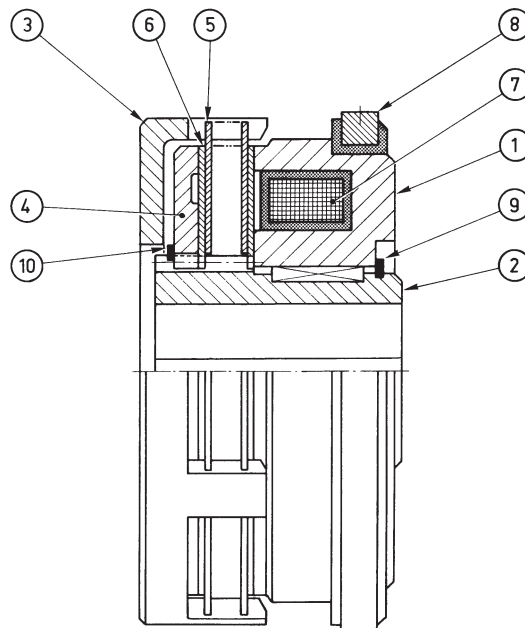
ECF □□□
 05.02.□□□.01



□□□	Momenti Torques		Tempi inser. Build up time ms	Tempi disin. Decay time ms	WATT		Peso Weight kg	Dischi interni Inter. plates N.	Mozzo Hub 1
	Mi (Nm)	Ms (Nm)			20°	120°			
082	11	20	160	45	18	13	0,8	4	MDF 082
092	25	50	210	65	18	13	1,1	4	MDF 092
114	56	100	270	90	30	22	2,2	5	MDF 114
126	100	180	340	100	40	28	2,4	5	MDF 126
140	115	210	360	110	40	28	3,5	5	MDF 140
166	230	400	440	180	51	37	6,2	5	MDF 166
195	450	800	580	240	82	60	9,3	6	MDF 195
210	620	1100	730	285	92	68	12,5	6	MDF 210
240	1050	1800	880	360	92	68	17,5	6	MDF 240
260	1350	2400	1050	390	138	100	21,5	8	MDF 260
295	2100	3600	1250	500	150	110	39,5	7	MDF 295

□□□	A	B	C	E	F	G min.	H	J min.	K	L	M n° x Ø	P max	Q	R	S	T	U
082	31	83	35	34	31	2,5	20,5	8	19	50	4 x M5	5	7,5	12	2,5	17	67
092	38	92	42	45	37	2,5	25	10	22	56	4 x M6	5	7,5	12	2,5	20	78
114	50	114	55	52	45	3	30	15	27	75	4 x M8	7	11	14	5	22	95
126	44	126	52	62	—	3	25	18	22	73	3 x M6	7	8,5	14	4	—	110
140	55	140	68	68	60	3	32	18	29	90	4 x M8	8	11	16	5	22	120
166	59	166	75	75	65	3	33	20	30	100	4 x M10	10	13	20	6	25	142
195	69	195	90	90	80	3,5	37	25	34	116	4 x M10	12	13	20	6	28	170
210	78	210	100	96	90	3,5	42	26	39	130	4 x M12	16	14,5	20	6	31	184
240	80	240	110	112	100	4	43	28	40	145	4 x M12	18	14,5	25	6	32	216
260	86	260	140	142	130	4	44	32	41	170	4 x M12	13	14,5	25	8	3	234
295	108	295	125	122	115	5	55	36	52	200	4 x M16	20	16,5	25	8	42	260

EC/C



DISTINTA PARTICOLARI

- 1. COPPA MAGNETE
- 2. MOZZO DENTATO
- 3. CAMPANA
- 4. ARMATURA
- 5. DISCO ESTERNO
- 6. DISCO INTERNO
- 7. BOBINA
- 8. ANELLO COLLETTORE
- 9. ANELLO DI SICUREZZA
- 10. ANELLO DI SICUREZZA

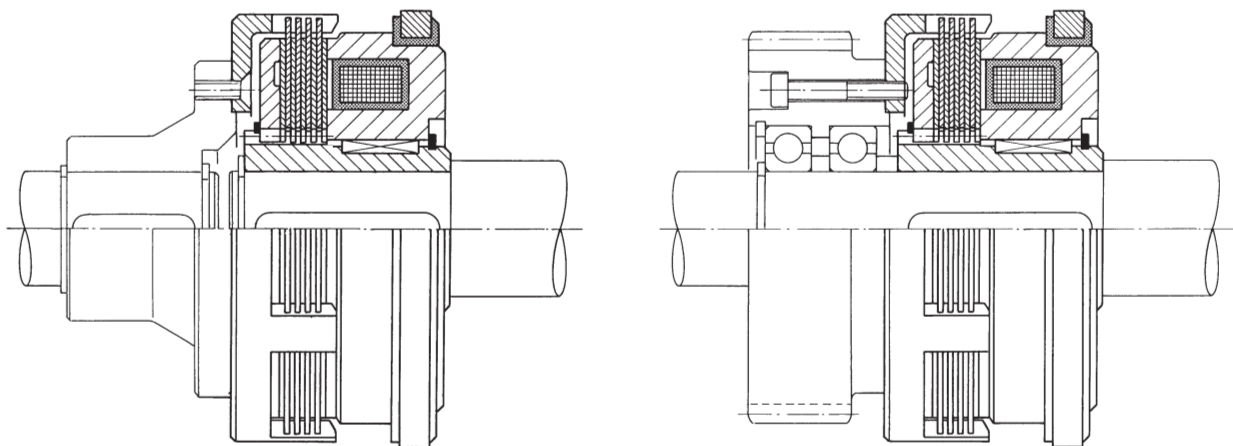
PARTS LIST

- 1. MAGNET CUP
- 2. TOOTHED HUB
- 3. CUP HOUSING
- 4. ARMATURE
- 5. OUTER DISK
- 6. INNER DISK
- 7. COIL
- 8. COLLECTOR RING
- 9. SAFETY RING
- 10. SAFETY RING

ESEMPI DI MONTAGGIO

EXAMPLES OF MOUNTING

EC/C





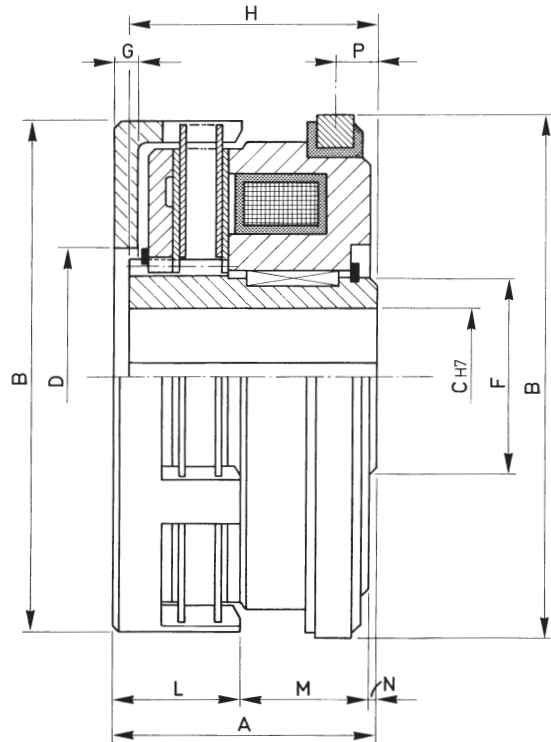
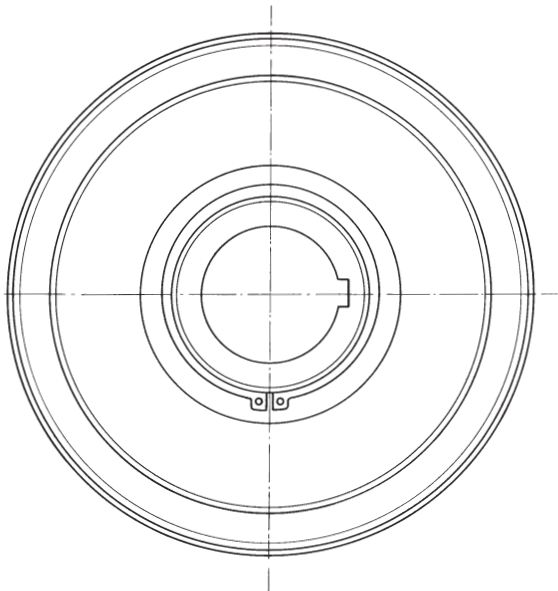
FRIZIONI ELETTROMAGNETICHE LAMELLARI A BAGNO D'OLIO
ELECTROMAGNETIC DISK-TYPE CLUTCHES OIL BATH

EC .../C

05

SERIE / MODEL
 CODICE / CODE

EC □□□/C
 05.03.□□□.01

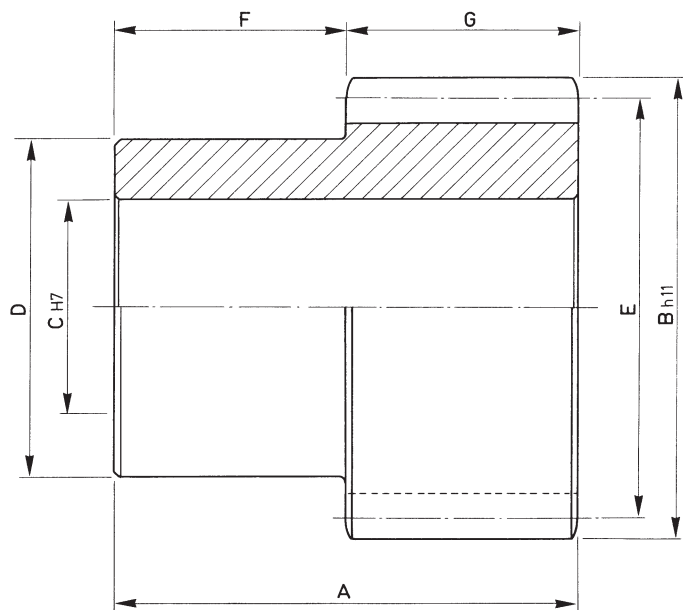
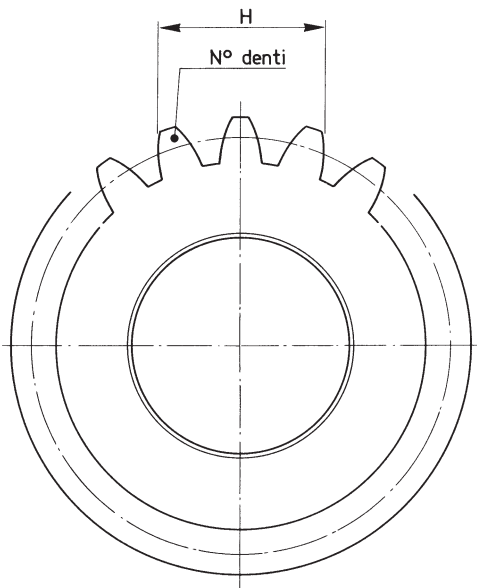


□□□	Momenti Torques		Tempi inser. Build up time ms	Tempi disin. Decay time ms	WATT		Peso Weight kg	Dischi esterni External plates N.
	Mi (Nm)	Ms (Nm)			20°	120°		
082	12	22	160	45	18	13	1	3
092	25	50	210	65	18	13	1,5	4
114	60	100	270	90	30	22	2,8	5
134	110	200	350	105	38	27	4,3	5
166	230	400	440	180	51	37	8	5
195	450	800	580	240	82	60	14	6
210	650	1100	730	285	92	68	18	6
240	1050	1800	880	360	92	68	24	6

□□□	A	B	C		D	E	F	G	H	L	M	N	P
			min.	max.									
082	38	83	12	20	34	83	26	5	33	22	15,5	0,5	6
092	46	92	15	30	45	92	37	5	41	23	22,5	0,5	6
114	55	114	18	36	51	114	44	6	49	29	25	1	6
134	61,5	134	20	42	61	134	52	6	56	33	27,5	1	7
166	68	166	25	52	75	166	62	8	64	38	32	1	7
195	85	195	30	65	90	195	80	10	76	43	41	1	7
210	90	210	35	70	96	210	85	12	80	55	33,5	1,5	8,5
240	90	240	35	80	112	240	95	12	80	55	33,5	1,5	8,5

SERIE / MODEL
CODICE / CODE

MDF □□□
45.03.□□□.01

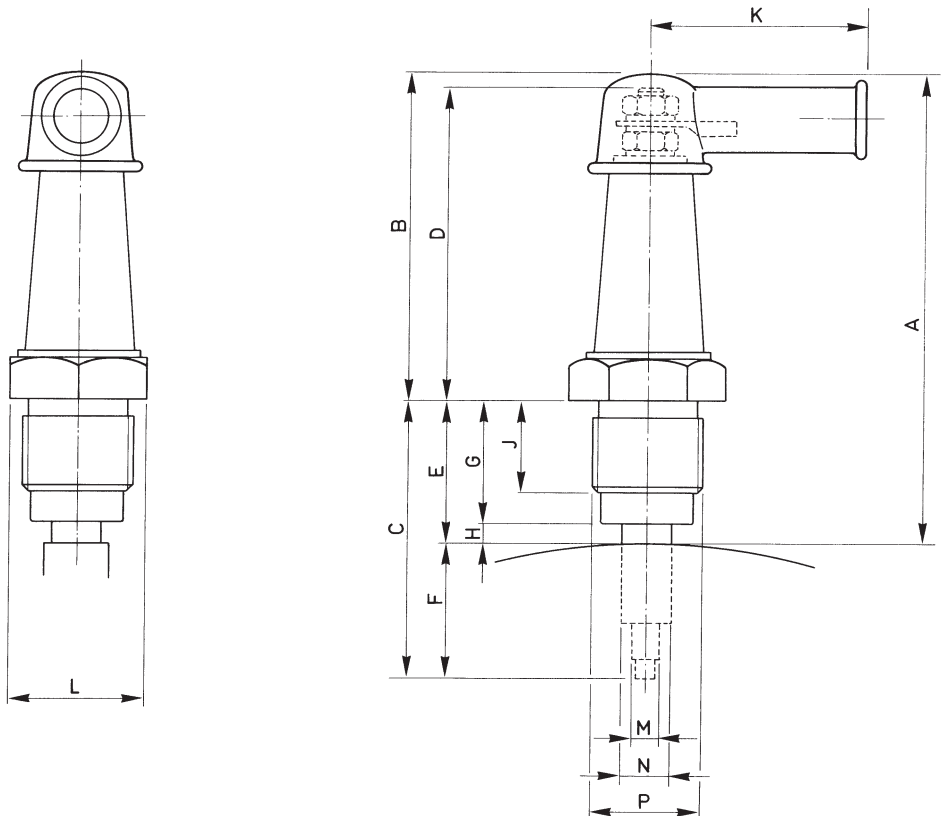


□□□	A	B	C		D	E	F	G	m modulo module	z n. denti n. teeth	H		n. denti n. teeth	α	Per freni e frizioni For brales and clutches EC, ECF, EC/F, EBLF
			min.	max							max	min.			
070	20	24,5	10	15	19	22,5	12	8	1,5	15	7,28	7,22	2	20°	070
082	22	32,2	12	18	26	30	12	10	1,5	20	11,38	11,34	3	20°	082
092	28	43,5	15	28	37	40,5	16	12	1,5	27	16,38	16,34	4	20°	092
114	36	50,5	18	34	43	47,25	20	16	1,75	27	19,12	19,08	4	20°	114
126	40	59,5	20	36	47	54	20	20	3	18	23,10	23,05	3	20°	126
134	42	60,5	20	40	50	56	22	20	2	28	22,00	21,95	4	20°	134
140	42	66,4	25	45	56	62	22	20	2	31	22,10	22,05	4	20°	140
166	48	73,2	25	50	62	67,5	26	22	2,5	27	27,50	27,45	4	20°	166
195	54	88,2	30	65	76	82,5	26	28	2,5	33	27,72	27,67	4	20°	195
210	56	94,8	30	70	83	90	20	36	2,5	36	34,85	34,80	5	20°	210
240	60	110	40	80	98	105	28	32	2,5	42	34,48	34,41	5	20°	240
260	65	140	40	100	125	135	30	35	2,5	54	49,72	49,65	7	20°	260
295	70	118	40	85	103	111	30	40	3	37	42,28	42,21	5	20°	295

SERIE / MODEL
CODICE / CODE

1 KO □□□
45.01.F□□□

2 KS □□□
45.02.F□□□



**1 PORTASPAZZOLA PER FUNZIONAMENTO IN BAGNO D'OLIO
BRUSH HOLDER FOR WET RUNNING**

□□□	A	B	C max.	D	E min.	F	G	H min.	J	K	L esagono hexagon	M	N	P	Peso Weight kg	Corrente Current Amp max
F 554 KO/14	60,5	46	24	43	14,5	9,5	11,5	3	7,5	35	17	4	6	M14x1,5	0,04	0,5
F 555 KO/14	59	45	34	42	14	20	11	3	8	35	19	4	6	M16x1,5	0,05	1,5
F 556 KO/22	78	56	45	52	22	23	20	2	14	35	22	4,5	8	M18x1,5	0,06	2,5

**2 PORTASPAZZOLA PER FUNZIONAMENTO A SECCO
BRUSH HOLDER FOR DRY RUNNING**

□□□	A	B	C max.	D	E min.	F	G	H min.	J	K	L esagono hexagon	M	N	P	Peso Weight kg	Corrente Current Amp max
F 555 KS/06	57	44	27	41	13	14	12	1	8	35	19	6	—	M16x1,5	0,05	3
F 556 KS/06	68	48	38	45	20	18	19	1	8	35	22	6	—	M18x1,5	0,06	3
F 560 KS/08	78	56	46	53	22	24	20	2	14	35	22	8	—	M18x1,5	0,06	5