

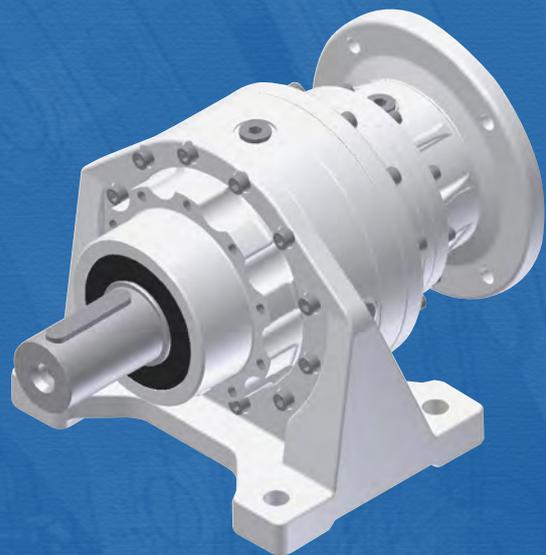


SITI

SPA
SOCIETÀ ITALIANA TRASMISSIONI INDUSTRIALI

®

NRG



IT CATALOGO
TECNICO - COMMERCIALE

EN TECHNICAL & COMMERCIAL
CATALOGUE

03.2011

SITI S.p.A. La ringrazia per la fiducia accordata e Le ricorda che il Suo riduttore è il risultato di un lavoro di miglioramento del prodotto che i nostri tecnici perseguono continuamente, grazie ad una ricerca costante nel settore.

La rete di Assistenza è a Sua disposizione per aiutarLa a risolvere dubbi che potessero sorgere nella lettura di questa pubblicazione.

È vietata la riproduzione, la memorizzazione o l'alterazione, anche parziale, di questa pubblicazione, senza una autorizzazione scritta da parte della SITI S.p.A.

We would like to thank you for the confidence shown in choosing our products. Our devotion to quality and innovation has allowed us to develop highly efficient gearboxes, able to fulfil even the most exacting requirements.

In case of any doubt, do not hesitate to contact our Customer Service Department or Service Centers for getting a more detailed information.

Copyright. The contents of the manual and drawings are valuable trading secrets and must not be given to third parties, copied, reproduced, disclosed or transferred, unless duly authorized in advance by SITI S.p.A. in writing.

DATI DI IDENTIFICAZIONE DEL COSTRUTTORE

MANUFACTURER'S DATA

SITI SPA
SOCIETÀ ITALIANA TRASMISSIONI INDUSTRIALI ®

RIDUTTORI
MOTORIDUTTORI
VARIATORI CONTINUI
MOTORI ELETTRICI C.A./C.C.
GIUNTI ELASTICI

SEDE e STABILIMENTO

Via G. Di Vittorio, 4
40050 Monteveglio - BO - Italy
Tel. +39/051/6714811
Fax. +39/051/6714858
E-mail: info@sitiriduttori.it
WebSite: www.sitiriduttori.it

SITI SPA
SOCIETÀ ITALIANA TRASMISSIONI INDUSTRIALI ®

GEARBOXES
GEARED MOTORS
SPEED VARIATORS
A.C./D.C. ELECTRIC MOTORS
FLEXIBLE COUPLINGS

HEADQUARTER

Via G. Di Vittorio, 4
40050 Monteveglio - BO - Italy
Tel. +39/051/6714811
Fax. +39/051/6714858
E-mail: info@sitiriduttori.it
WebSite: www.sitiriduttori.it

La SITI S.p.A. si riserva il diritto di apportare senza preavviso modifiche alle caratteristiche tecniche ed agli accessori dei prodotti contenuti in questo catalogo.

SITI S.p.A. reserve the right to modify without any previous notice the technical features and the accessories of the products included in this catalogue.

INDICE

IT

DATI DI IDENTIFICAZIONE DEL COSTRUTTORE	2
PREMESSA	4
INFORMAZIONI TECNICHE GENERALI	4
GRANDEZZE ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATE	4
POTENZA	5
VELOCITÀ DI ROTAZIONE	5
MOMENTO TORCENTE	6
Esempi di applicazioni	7
FATTORE DI SERVIZIO	8
FORMULE PER LE CONDIZIONI DINAMICHE	10
Momento d'inerzia	10
Fattore d'inerzia	10
Tempo d'avviamento	10
Tempo di frenata	11
Rotazione dell'albero dopo l'arresto del motore	11
Frequenza degli avviamenti	11
Durata relativa di funzionamento	11
Carico relativo	11
RAPPORTO DI TRASMISSIONE	12
LINGUETTE	12
CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO	13
TARGHETTA IDENTIFICATIVA	13
COMPOSIZIONE	14
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	15
VERNICIATURA	16
CONDIZIONI DI FORNITURA	16
PREDISPOSIZIONE ATTACCO MOTORE (PAM)	16
STOCCAGGIO	16
INSTALLAZIONE	17
MANUTENZIONE	18
SCelta DEL PRODOTTO	19
SCelta DEI RIDUTTORI	20
SCelta DEI MOTORIDUTTORI	21
DESIGNAZIONE	24
POSIZIONI DI MONTAGGIO	25
LUBRIFICAZIONE	26
POTENZA TERMICA	27
NRG 10 - NRG 20	29
DIMENSIONI SUPPORTO	30
DIMENSIONI ALBERO USCITA	31
PRESTAZIONI NRG 10	32
PRESTAZIONI NRG 20	34
NRG 40	36
DIMENSIONI SUPPORTO	37
DIMENSIONI ALBERO USCITA	38
PRESTAZIONI NRG 40	39
DIMENSIONI ENTRATA / PAM	41
CARICO RADIALE ED ASSIALE ESTERNO AMMISSIBILE	42

INDEX

EN

MANUFACTURER'S DATA	2
FOREWORD	4
GENERAL TECHNICAL INFORMATION	4
QUANTITIES AND UNIT OF MEASUREMENT	4
POWER	5
REVOLUTION SPEED	5
TORQUE	6
Application examples	7
SERVICE FACTOR	8
USEFUL FORMULAS FOR DYNAMIC CONDITIONS	10
Moment of inertia	10
Factor of inertia	10
Starting time	10
Braking time	11
Number of turns of the motor shaft, after the motor has been stopped	11
Required frequency of starting	11
Duty cycle	11
Related ratio of powers	11
GEARBOX RATIO	12
KEYS	12
PRODUCT FEATURES	13
NAME PLATE	13
STRUCTURE	14
MANUFACTURING FEATURES	15
PAINTING	16
SUPPLYING CONDITIONS	16
MOTOR CONNECTION (PAM)	16
STOCKING	16
INSTALLATION	17
MAINTENANCE	18
PRODUCT SELECTION	19
SELECTING THE RIGHT GEARBOX	20
SELECTING THE RIGHT GEARMOTOR	21
CONFIGURATION	24
MOUNTING POSITIONS	25
LUBRICATION	26
THERMAL POWER	27
NRG 10 - NRG 20	29
BEARING ASSEMBLY	30
OUTPUT SHAFT DIMENSIONS	31
NRG 10 PERFORMANCE DATA	32
NRG 20 PERFORMANCE DATA	34
NRG 40	36
BEARING ASSEMBLY	37
OUTPUT SHAFT DIMENSIONS	38
NRG 40 PERFORMANCE DATA	39
INPUT DIMENSIONS / PAM	41
MAX. ALLOWABLE OUTER RADIAL AND AXIAL LOAD	42

PREMESSA

IT

Il presente catalogo è relativo ai riduttori epicicloidali serie NRG costruiti dalla SITI S.p.A.

La nuova serie di riduttori NRG si distingue per la loro compattezza e per alcune innovazioni tecniche che fanno di questo prodotto il più versatile sul mercato.

Costruiti in 6 grandezze con coppie in uscita che vanno da 1000 Nm a 25000 Nm da uno a quattro stadi di riduzione offrono una scelta molto vasta di varianti nei sistemi di fissaggio, nella composizione degli stadi di riduzione e negli alberi di uscita.

Pertanto riteniamo possa soddisfare le molteplici esigenze che si presentano nei diversi campi di applicazione.

INFORMAZIONI TECNICHE GENERALI

La SITI S.p.A., nella realizzazione di questo catalogo generale della sua produzione, ha tenuto conto delle problematiche che i clienti le sottopongono quotidianamente, fornendo alcune informazioni tecniche di base sulle trasmissioni di potenza, che troverete nel presente capitolo.

Nota

Le istruzioni per l'uso e la manutenzione sono contenute nei manuali specifici per le singole serie di prodotti e nella documentazione su CD multimediale "SITI INTERACTIVE DOCUMENTATION".

FOREWORD

EN

The present catalogue refers to planetary gearboxes of the new range NRG manufactured by the Company SITI S.p.A.

The new range of NRG units is characterized by the compactness and for a few technical innovations which make this product the most "all round" on the market.

Manufactured in 6 sizes with output torques ranging from 1000 Nm up to 25,000 Nm, having from one up to four reduction stages, these new units offer a very wide choice of possible variants related to fixing systems, reduction stages composition and output shafts.

Basing on this, we feel the new range will be able to fulfil all the various requirements which appear in different application fields.

GENERAL TECHNICAL INFORMATION

In developing this general-purpose catalogue for its line of products, SITI has given prior importance to the current problems faced by its customers. To aid in overcoming these problems, general technical information regarding power transmission is provided in this catalogue.

Remark

Operation and maintenance instructions are given in the specific manuals that deal with the individual lines of products and in the documentation held on the multi-media CD "SITI INTERACTIVE DOCUMENTATION".

GRANDEZZE ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATE

QUANTITIES AND UNIT OF MEASUREMENT

Grandezza Magnitudes	Descrizione Description	Unità di misura Units of measure
A	Carico assiale / Axial load	N
i	Rapporto di trasmissione / Gearbox ratio	
M ₂	Momento torcente in uscita / Output torque	N·m
n ₁	Velocità di rotazione in entrata / Input RPM	giri/min - RPM
n ₂	Velocità di rotazione in uscita / Output RPM	giri/min - RPM
kW ₁ o HP ₁	Potenza nominale / Rated power	kW o/or HP
R	Carico radiale / Radial load	N
RD	Rendimento dinamico del riduttore / Gearbox dynamic efficiency	
sf	Fattore di servizio / Service factor	
v	Velocità / Speed	m/s

1 kp = 9,81 N

1HP = 0,736 kW

POTENZA

IT

Ogni volta che si compie un lavoro (accelerare, frenare o mettere in rotazione delle masse, vincere attriti, effettuare sollevamenti, far traslare un carico su un piano orizzontale o inclinato ecc.) si ha sempre un assorbimento di potenza.

In alcuni casi, determinare in modo sufficientemente approssimato la potenza necessaria è molto semplice, in altre applicazioni (soprattutto coclee, agitatori, mescolatori, macchine automatiche ecc.) l'approssimazione è più difficile; pertanto in questi ultimi casi è consigliabile riferirsi ad applicazioni similari già esistenti e funzionanti, al fine di effettuare dei rilievi con appositi strumenti.

La potenza assorbita deve preferibilmente essere uguale o inferiore a quella ammessa dal riduttore scelto.

$$kW \text{ (assorbita)} < \frac{kW_1}{sf}$$

Nel caso di impiego di riduttori combinati caratterizzati da bassissime velocità di rotazione, la scelta dovrà essere effettuata sempre in base al momento torcente richiesto e non alla potenza installata, in quanto quest'ultima risulterà sicuramente esuberante a causa dell'unificazione dei motori elettrici.

VELOCITÀ DI ROTAZIONE

I valori di velocità n_1 ed n_2 possono essere fissi nel caso essi si riferiscano a motori elettrici in corrente alternata a singola polarità, oppure variabili qualora la motorizzazione sia in corrente continua, in corrente alternata con motori a polarità multipla, in presenza di inverter o più in generale di dispositivi elettronici di regolazione della velocità, o quando siano usati dei variatori meccanici.

La velocità massima ammissibile può essere superiore ai 3600 giri.

Particolari esigenze che richiedano velocità di ingresso superiori dovranno essere valutate con il nostro ufficio tecnico.

Dove non indicato esplicitamente, e nel caso di motori in corrente alternata impiegati con frequenza 50Hz, la velocità di rotazione è da considerare come segue:

N° poli del motore / Nr. of motor poles	n_1
2	2800
4	1400
6	900
8	700

POWER

EN

Whenever a work has to be accomplished (acceleration, braking, rotating masses, overcoming friction, lifting, translating a load on a horizontal or an incline, etc...), power is always absorbed.

In some cases, the power required can be easily calculated or estimated. On the other hand, in other applications (especially augers, stirrers, mixers, automatic machines, etc..) it is quite difficult to establish. In these cases, it is recommended to refer to already existing operative applications where measurements can be taken with suitable instruments.

The power absorbed should be preferably less than or equal to the one suitable for the selected gearbox.

$$kW \text{ (absorbed)} < \frac{kW_1}{sf}$$

If combined gearboxes with extremely low RPM's are used, the gearbox should be selected based on the required torque rather than the power requirements, since power will be surely too high, due to the combined effect of the stages on the electric motor.

REVOLUTION SPEED

Speeds n_1 and n_2 are fix in case of use of single speed A.C. electric motors, but they are changeable in case of use of D.C. motors, double speed A.C. motors, frequency converters or other speed control electronic systems, mechanical speed variators. The maximum allowable input speed may be higher than 3600 RPM.

Contact our Engineering Department if you have particular needs that require higher input speeds.

Unless otherwise specified, the RPM of A.C. motors run at 50 Hz frequency is as follows:

MOMENTO TORCENTE

IT

Il momento torcente, chiamato anche coppia, disponibile all'uscita di un riduttore, può essere ricavato con la seguente formula:

$$M_2 = \frac{kW_1 \cdot 9550}{n_2} \cdot RD \quad [Nm]$$

oppure

$$M_2 = \frac{HP_1 \cdot 7026}{n_2} \cdot RD \quad [Nm]$$

Nel caso sia noto il rapporto di trasmissione i , vale la formula:

$$M_2 = M_1 \cdot i \cdot RD \quad [Nm]$$

È sempre indispensabile che il momento torcente così calcolato sia uguale o superiore al momento torcente effettivo richiesto dall'applicazione. Infatti, ciò sta a significare che la motorizzazione del riduttore è in grado di effettuare correttamente il suo lavoro, vincendo carichi resistenti, attriti e resistenze passive.

Il momento torcente effettivo richiesto da un'applicazione può essere calcolato facilmente nel caso in cui il lavoro eseguito sia costituito da sollevamento o traslazione di masse.

Non parliamo dei casi complessi, ove si devono far ruotare masse costituite da liquidi viscosi, agitare o mescolare sostanze in forma polverulenta, o trasportare sostanze lungo coclee: il calcolo o la stima del momento torcente per questi casi è arduo, e ci riserviamo di offrire collaborazione nella loro valutazione specifica.

TORQUE

EN

The gearbox output torque can be calculated using the following formula:

$$M_2 = \frac{kW_1 \cdot 9550}{n_2} \cdot RD \quad [Nm]$$

or

$$M_2 = \frac{HP_1 \cdot 7026}{n_2} \cdot RD \quad [Nm]$$

If the transmission ratio is known, the following formula applies:

$$M_2 = M_1 \cdot i \cdot RD \quad [Nm]$$

The torque calculated with this formula must be always greater than or equal to the torque actually required for the application.

In fact, this means the geared motor is able to work correctly, overcoming contrasting forces, friction and other adverse factors.

The torque actually required for an application can be easily calculated in case of lifting or moving masses.

More complex cases in which masses of viscous liquid are to be rotated, powder substances are to be stirred or mixed or substances are to be conveyed along augers are not dealt with herein. In fact it is extremely difficult to calculate or estimate the torque in these cases. However, we are at your disposal to evaluate each case individually.

Esempi di applicazioni

Application examples

Nota

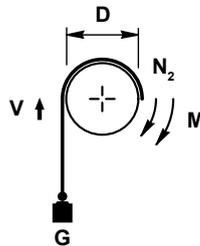
Per lo studio ed il calcolo di numerose altre applicazioni, vi rimaniamo al nostro cd multimediale o al nostro sito www.sitiriduttori.it.

Remark

For the research and calculation of numerous other applications, see our cd rom or our website www.sitiriduttori.it.

Puro sollevamento

Pure lifting



Il momento torcente M è ricavabile dalla formula:

$$M = \frac{G \cdot D}{2} \quad [\text{Nm}]$$

ove:

- G carico da sollevare espresso in N.
- D diametro della puleggia o tamburo attorno al quale avviene il sollevamento, espresso in m.

Questa formula è valida solo se il tamburo o la puleggia di sollevamento sono calettati direttamente sull'albero di uscita del riduttore, o comunque su organo ruotante alla stessa velocità uscita del riduttore. Nel caso esistano trasmissioni in uscita a catena, cinghia, ingranaggi o altro, che fanno sì che il carico da sollevare non sia applicato all'albero di uscita del riduttore, se ne dovrà tenere conto nel calcolo.

Traslazione su un piano orizzontale o comunque inclinato rispetto all'orizzontale

Torque M can be calculated with formula:

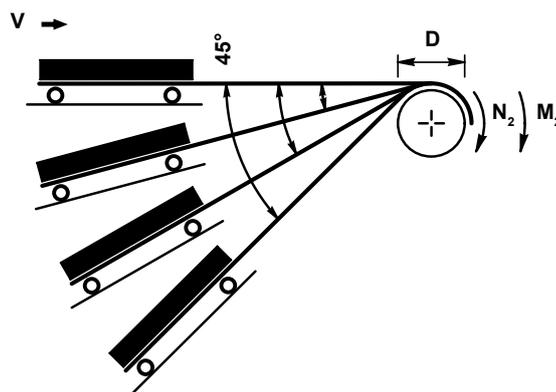
$$M = \frac{G \cdot D}{2} \quad [\text{Nm}]$$

where:

- G is the load to be lifted expressed in N.
- D is the diameter of the pulley or drum used for lifting, expressed in m.

This formula is valid only if the lift pulley or sprocket are directly connected to the gearbox output shaft or in any case, the part running at the same gearbox output speed. If chain, belt, gear or other types of output drives are used, on which the load to be lifted is not applied on the gearbox output shaft, this must be taken into consideration when calculating the torque.

Motion on a horizontal plain or on an incline



IT

È indispensabile conoscere il valore del coefficiente di attrito μ che si ha lungo le guide di scorrimento del carico traslante.

Esso dipende da quali sono gli organi a contatto nella traslazione (in particolare se si tratta attrito di strisciamento, detto radente o attrito di rotolamento, detto volvente).

Una volta noto il valore del coefficiente di attrito, oppure fattane una stima sufficientemente attendibile, si può risalire al momento torcente effettivo con le seguenti formule:

$$0^\circ: M_2 = \frac{G \cdot D \cdot \mu}{2}$$

$$15^\circ: M_2 = \frac{G \cdot D \cdot (0,26 + 0,97 \cdot \mu)}{2}$$

$$30^\circ: M_2 = \frac{G \cdot D \cdot (0,50 + 0,87 \cdot \mu)}{2}$$

$$45^\circ: M_2 = \frac{0,71 \cdot G \cdot D \cdot (1 + \mu)}{2}$$

ove:

G carico da sollevare o traslare espresso in N

D diametro della puleggia o tamburo attorno al quale avviene il sollevamento, espresso in m

μ coefficiente d'attrito

M_2 momento torcente (Nm)

Nella determinazione esatta del valore G delle formule precedenti, si dovranno tenere in considerazione eventuali attriti di primo distacco, accelerazioni o decelerazioni, punte di carico improvvise.

Infatti questi fattori possono dare luogo a valori di punta di M_2 molto più alti di quelli che si hanno a regime.

FATTORE DI SERVIZIO

Nelle tabelle delle prestazioni, sono riportate le coppie massime in uscita indipendentemente dal tipo di impiego dei riduttori stessi.

È però evidente che le applicazioni si diversificano enormemente l'una dall'altra; si va infatti da applicazioni estremamente leggere ad applicazioni estremamente pesanti, attraverso una grande varietà di situazioni intermedie.

È evidente che la coppia massima con la quale un riduttore potrà operare non può essere la stessa se l'impiego è leggero oppure se l'impiego è pesante. La vita, ovvero la durata del riduttore, a parità di carico operativo, è estremamente variabile in funzione delle caratteristiche, ovvero della gravosità dell'impiego.

Nasce da qui l'esigenza di introdurre il fattore di servizio sf.

Esso permette di tenere conto della variabilità dei carichi e della gravosità dell'applicazione, quindi di garantire sempre e comunque una certa affidabilità e durata dei riduttori, consentendo di scegliere il riduttore e la motorizzazione con parametri che riconducono con buona approssimazione alle reali condizioni di servizio.

Tutti i valori che compaiono nelle tabelle delle prestazioni dei riduttori sono relativi ad un fattore di servizio sf = 1.

La tabella che segue riporta il valore indicativo del fattore di servizio riferito alle applicazioni più diffuse.

Per le applicazioni che non sono indicate in tabella, si può effettuare la ricerca in base al tipo di carico (gravosità del lavoro effettuato), al numero di ore di funzionamento e al numero di avviamenti/ora (ovvero all'intermittenza dell'applicazione).

Qualora si sia in presenza di motori autofrenanti, moltiplicare i valori elencati in tabella per 1,12.

EN

Friction coefficient μ along the slide guideways of the load being moved must be known. This value is strictly related to which parts come into contact while moving the load (in particular whether it is sliding friction or rolling friction).

Once the friction coefficient has been determined or fairly well estimated, the actual torque can be calculated with the following formulae:

$$0^\circ: M_2 = \frac{G \cdot D \cdot \mu}{2}$$

$$15^\circ: M_2 = \frac{G \cdot D \cdot (0,26 + 0,97 \cdot \mu)}{2}$$

$$30^\circ: M_2 = \frac{G \cdot D \cdot (0,50 + 0,87 \cdot \mu)}{2}$$

$$45^\circ: M_2 = \frac{0,71 \cdot G \cdot D \cdot (1 + \mu)}{2}$$

where:

G is the load to be lifted or moved expressed in N

D is the diameter of the pulley or sprocket used for lifting, expressed in m

μ is the friction coefficient

M_2 Torque (Nm)

When calculating the exact G value with the formulae given above, it is important to take into consideration any friction present when first released, acceleration, decelerations or sudden load peaks. In fact, these factors may result in M_2 values that are much higher than those reached under normal operation.

SERVICE FACTOR

The maximum output torques, regardless of the gearbox application, are given in the performance tables.

Needless to say, the applications vary greatly one from the other. In fact, the range of applications is practically endless going from extremely light duty applications to heavy duty applications with a wide variety of medium duty application in between.

Obviously, the maximum torque the gearbox can work with cannot be the same for light and heavy duty applications. The service life of the gearbox, under the same load conditions, varies greatly according to the characteristics, i.e. how harsh the operating conditions are.

The service factor sf has been introduced for this reason. This factor takes into account the different loads and duty of the applications in order to guarantee reliable gearbox operation and a long service life. In addition, this factor allows the user to select the gearbox and motor with parameters that approximate the real service conditions well.

All the values given in the gearbox performance tables refer to a service factor of sf = 1.

The table below contains the approximate service factor of the most common applications.

As far as applications not reported in the table are concerned, the service factor can be determined according to the type of load (duty), number of operating hours and number of start ups/hour.

If brake motors are used, multiply the values given in the table by 1.12.

Fattore di servizio / Service factor sf								
Classe di carico Load classification	Tipo di applicazione Application	Avv./ora Start/h	Durata totale di funzionamento (h) Total operating hours (h)					
			≤ 5000	10000	15000	25000	50000	
		Z	Durata di funzionamento giornaliera (h) Total operating hours per day (h)					
h < 4	4 < h < 8		8 < h < 12	12 < h < 16	16 < h < 24			
LIGHT DUTY	Avviamenti graduali, Carichi uniformi, piccole masse da accelerare	Ventilatori • Pompe centrifughe • Pompe rotative a ingranggi • Trasportatori a nastro con carico uniformemente distribuito • Generatori di corrente Imbottigliatrici • Filatoi • Comandi ausiliari delle macchine utensili	Z < 10	0.90	1.00	1.15	1.30	1.60
			10 < Z < 30	0.95	1.15	1.30	1.50	1.80
	Easy starting, smooth operation, small masses to be accelerated	Centrifugal pumps • Belt conveyors with uniformly distributed load • Bottling machines Auxiliary controls of machine tools • Rotary gear pumps • Fans • Power generator	30 < Z < 100	1.00	1.25	1.45	1.60	2.00
MEDIUM DUTY	Leggeri sovraccarichi, condizioni operative irregolari, medie masse da accelerare	Telai • Aspi • Trasportatori a nastro con carico vario a tapparella - a coclea - a catena • Traslazione di carri ponte per servizio leggero • Bobinatrici • Agitatori e miscelatori liquidi a densità variabile e viscosi • Macchine per l'industria alimentare • Macchine vagliatrici di pietre e sabbia • Gru e montacarichi	Z < 10	1.00	1.25	1.45	1.60	2.00
			10 < Z < 30	1.10	1.40	1.60	1.80	2.20
	Starting with moderate loads, uneven operating conditions, medium size masses to be accelerated	Belt conveyors with varied load with transfer of bridge trucks for light duty • Levelling machines • Shakers and mixers for liquids with variable density and viscosity • Machines for the food industry (kneading troughs, mincing machines, slicing machines etc.) Sifting machines for sand gravel • Textile industry machines • Cranes, hoists, goodstifts	30 < Z < 100	1.20	1.50	1.70	2.00	2.40
HEAVY DUTY	Forti sovraccarichi condizioni operative irregolari, grandi masse da accelerare	Macchine per laterizi e lavorazioni argilla • Mescolatori • Impastatrici • Betoniere • Compressori e pompe alternative a 1 o più cilindri • Macchine utensili • Limatrici • Piallatrici • Alesatrici • Fresatrici • Laminatoi • Argani elevatori a tazze • Forni rotativi • Molini • Frantoi • Presse • Magli • Seghe alternative • Ventilatori pesanti da miniera • Trasportatori a forti scosse	Z < 10	1.20	1.50	1.70	2.00	2.40
			10 < Z < 30	1.30	1.60	1.80	2.10	2.60
	Uneven operation, heavy loads, larger masses to be accelerated	Machinery for bricks, tiles and clay • Kneaders • Compressors and alternate pumps with 1 or more cylinders • Milling Machines • Lifting winches with buckets • Rotating furnaces Heavy fans for mining purposes • Conveyors with violent jerks • Mixers • Concrete mizes • Machine-tools • Planing kinds • Alternating saws	30 < Z < 100	1.40	1.75	2.00	2.30	2.80

FORMULE PER LE CONDIZIONI DINAMICHE IT

Momento d'inerzia

Cilindro $J = 98 \cdot g \cdot l \cdot D^4$ [Kgm²]
 Cilindro cavo $J = 98 \cdot g \cdot l \cdot (D^4 - d^4)$ [Kgm²]

g Densità (Kg/dm³)
 l Lunghezza (m)
 D Diametro esterno (m)
 d Diametro interno (m)

Conversione di una massa m in movimento lineare in un corrispondente J sull'albero motore

$$J = 91,2 \cdot m \cdot \frac{v^2}{n_1^2} \quad [\text{Kgm}^2]$$

m Massa dei componenti della macchina in movimento (Kg)
 v Velocità (m/s)
 n₁ Numero dei giri del motore/min

Conversione dei vari momenti di inerzia di massa con numeri di giri diversi in un momento d'inerzia di massa ridotta sull'albero del motore

$$J_{\text{add}} = \frac{J_2 \cdot n_2^2 + J_3 \cdot n_3^2 \dots}{n_1^2} \quad [\text{Kgm}^2]$$

n₁ Numero giri del motore (min)
 J_{add} Momento d'inerzia di massa complementare (Kg m²)

Fattore d'inerzia

$$F I = \frac{J_E + J_{\text{add}}}{J_E}$$

J_E Massa d'inerzia propria
 J_{add} Massa d'inerzia complementare

Tempo d'avviamento

$$t_A = \frac{J_{\text{tot}} \cdot n_1}{9,55 \cdot (M_A - M_L)} \quad [\text{s}]$$

J_{tot} J_E + J_{add} Massa d'inerzia propria + massa d'inerzia addizionale (Kgm²)
 n₁ Numero di giri del motore (min⁻¹)
 M_A Momento torcente di spunto del motore (Nm)
 M_L Momento torcente di carico della macchina da trascinare (Nm)

Periodo di avviamento dei motori autofrenanti

$$t_A = \frac{J_{\text{tot}} \cdot n}{9,55 \cdot (M_A - M_L)} + t_1 \quad [\text{s}]$$

t₁ Periodo di avviamento del freno (s)

USEFUL FORMULAS FOR DYNAMIC CONDITIONS EN

Moment of inertia

For a cylinder $J = 98 \cdot g \cdot l \cdot D^4$ [Kgm²]
 Hollow cylinder $J = 98 \cdot g \cdot l \cdot (D^4 - d^4)$ [Kgm²]

g Density (Kg/dm³)
 l Length (m)
 D External diameter (m)
 d Internal diameter (m)

Converting of linear inertia to a flywheel effect at the motor shaft

$$J = 91.2 \cdot m \cdot \frac{v^2}{n_1^2} \quad [\text{Kgm}^2]$$

m Mass in motion (Kg)
 v Speed (m/s)
 n₁ Motor speed (RPM)

Converting various moments of inertia at different speeds to a common moment of inertia at the motor speed

$$J_{\text{add}} = \frac{J_2 \cdot n_2^2 + J_3 \cdot n_3^2 \dots}{n_1^2} \quad [\text{Kgm}^2]$$

n₁ Motor speed (RPM)
 J_{add} Additional moment of inertia (Kg m²)

Factor of inertia

$$F I = \frac{J_E + J_{\text{add}}}{J_E}$$

J_E Inertia of drive
 J_{add} Inertia of driven machine

Starting time

$$t_A = \frac{J_{\text{tot}} \cdot n_1}{9.55 \cdot (M_A - M_L)} \quad [\text{s}]$$

J_{tot} J_E + J_{add} Inertia of gear motor + additional inertia (Kgm²)
 n₁ Motor speed (min⁻¹)
 M_A Starting torque of motor (Nm)
 M_L Torque of driven machine (Nm)

Starting time for brake motors

$$t_A = \frac{J_{\text{tot}} \cdot n}{9.55 \cdot (M_A - M_L)} + t_1 \quad [\text{s}]$$

t₁ Delay of braking operation (s)

Tempo di frenata

$$t_B = \frac{J_{tot} \cdot n_1}{9,55 \cdot (M_B \pm M_L)} \quad [s]$$

MB Coppia frenante (Nm)
ML Coppia resistente (Nm)

segno:

- + Quando la coppia resistente agisce come freno (es. ascensore in salita)
- Quando la coppia resistente agisce come motore (es. ascensore in discesa).

Tempo di frenata nei motori autofrenanti

$$t_B = \frac{J_{tot} \cdot n_1}{9,55 \cdot (M_B \pm M_L)} + t_2 \quad [s]$$

t_2 Tempo di attivazione freno

Rotazione dell'albero dopo l'arresto del motore

$$U_N = \frac{n \cdot t_B}{120}$$

n Numero di giri dell'albero
 t_B Tempo di frenata in secondi

Rotazione dell'albero dopo l'arresto del motore autofrenante

$$U_N = \frac{n \cdot (t_B + t_2)}{120}$$

t_2 Tempo di attivazione freno

Frequenza degli avviamenti

$$I = \frac{\text{N. di commutazione per ciclo} \cdot 3600}{\text{Durata del ciclo [s]}} \quad [h^{-1}]$$

Durata relativa di funzionamento

$$ED = \frac{\text{Tempo totale di funzionamento per ciclo [s]} \cdot 100}{\text{Durata del ciclo [s]}} \quad [\%]$$

(arrotondare per eccesso o per difetto ogni volta sui valori normali del 20, 40, 60, 80% per un ciclo di durata di 10 minuti al massimo. Per un ciclo superiore a 10 minuti è richiesta una potenza continua).

Carico relativo

$$p = \frac{P_2}{P}$$

P_2 Potenza necessaria alla velocità massima (kW)
 P Potenza nominale come da tabella (kW)

Braking time

$$t_B = \frac{J_{tot} \cdot n_1}{9,55 \cdot (M_B \pm M_L)} \quad [s]$$

MB Braking torque (Nm)
ML Torque of driven machine (Nm)

- + When the torque of driven machine has arresting effect (lift moving up)
- When the torque of driven machine has driving effect (lift moving down).

Braking time of brake motors

$$t_B = \frac{J_{tot} \cdot n_1}{9,55 \cdot (M_B \pm M_L)} + t_2 \quad [s]$$

t_2 Delay of brake operation

Number of turns of the motor shaft, after the motor has been stopped

$$U_N = \frac{n \cdot t_B}{120}$$

n Speed of shaft (RPM)
 t_B Braking time (s)

Number of turns of the motor shaft, after the brake motor has been stopped

$$U_N = \frac{n \cdot (t_B + t_2)}{120}$$

t_2 Delay of brake operation

Required frequency of starting

$$I = \frac{\text{Switchings per cycle} \cdot 3600}{\text{Cycle time [s]}} \quad [h^{-1}]$$

Duty cycle

$$ED = \frac{\text{Total running time per cycle [s]} \cdot 100}{\text{Total time of a cycle [s]}} \quad [\%]$$

(to be rounded off to the standard values of 20, 40, 60, 80% for a cycle time of 10 min. maximum. For a cycle exceeding 10 min. continuous rating is required).

Related ratio of powers

$$p = \frac{P_2}{P}$$

P_2 Rated power at maximum speed (kW)
 P Nominal power as per performance table (kW)

RAPPORTO DI TRASMISSIONE

IT

Il rapporto di trasmissione i è definito come il rapporto fra la velocità di comando dell'albero veloce e la velocità misurata all'albero di uscita lento del riduttore.

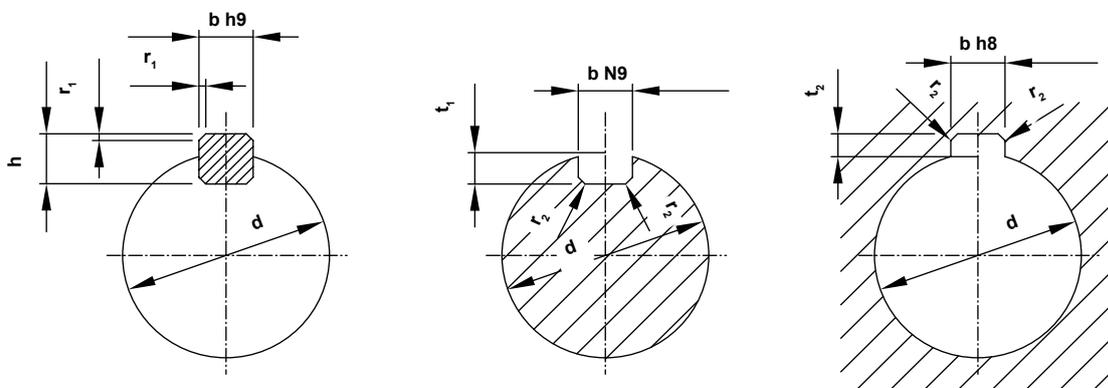
GEARBOX RATIO

EN

Transmission ratio i is defined as the ratio between the drive speed of the input shaft and the speed measured at the gearbox output shaft.

LINGUETTE

KEYS



d	DIN 6885				
	b x h	t ₁	t ₂	r ₁	r ₂
6 ÷ 8	2 x 2	1,2 ^{+0,1}	1 ^{+0,1}	0,2	0,2
8 ÷ 10	3 x 3	1,8 ^{+0,1}	1,4 ^{+0,1}	0,2	0,2
10 ÷ 12	4 x 4	2,5 ^{+0,1}	1,8 ^{+0,1}	0,2	0,2
12 ÷ 17	5 x 5	3,0 ^{+0,1}	2,3 ^{+0,1}	0,3	0,2
17 ÷ 22	6 x 6	3,5 ^{+0,1}	2,8 ^{+0,1}	0,3	0,2
22 ÷ 30	8 x 7	4,0 ^{+0,2}	3,3 ^{+0,2}	0,5	0,2
30 ÷ 38	10 x 8	5,0 ^{+0,2}	3,3 ^{+0,2}	0,5	0,3
38 ÷ 44	12 x 8	5,0 ^{+0,2}	3,3 ^{+0,2}	0,5	0,3
44 ÷ 50	14 x 9	5,5 ^{+0,2}	3,8 ^{+0,2}	0,5	0,3
50 ÷ 58	16 x 10	6,0 ^{+0,2}	4,3 ^{+0,2}	0,5	0,3
58 ÷ 65	18 x 11	7,0 ^{+0,2}	4,4 ^{+0,2}	0,5	0,3
65 ÷ 75	20 x 12	7,5 ^{+0,2}	4,9 ^{+0,2}	0,7	0,5
75 ÷ 85	22 x 14	9,0 ^{+0,2}	5,4 ^{+0,2}	0,7	0,5
85 ÷ 95	25 x 14	9,0 ^{+0,2}	5,4 ^{+0,2}	0,7	0,5
95 ÷ 110	28 x 16	10,0 ^{+0,2}	6,4 ^{+0,2}	0,7	0,5
110 ÷ 130	32 x 18	11,0 ^{+0,3}	7,4 ^{+0,3}	1,1	0,8
130 ÷ 150	36 x 20	12,0 ^{+0,3}	8,4 ^{+0,3}	1,1	0,8
150 ÷ 170	40 x 22	13,0 ^{+0,3}	9,4 ^{+0,3}	1,1	0,8
170 ÷ 200	45 x 25	15,0 ^{+0,3}	10,4 ^{+0,3}	1,1	0,8
200 ÷ 230	50 x 28	17,0 ^{+0,3}	11,4 ^{+0,3}	1,1	0,8
230 ÷ 260	56 x 32	20,0 ^{+0,3}	12,4 ^{+0,3}	1,8	1,4
260 ÷ 290	63 x 32	20,0 ^{+0,3}	12,4 ^{+0,3}	1,8	1,4

CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO

IT

TARGHETTA IDENTIFICATIVA

Tutti i riduttori sono dotati di targhetta identificativa con le seguenti informazioni:

- tipo di riduttore
- n. identificativo
- rapporto di trasmissione
- codice

PRODUCT FEATURES

EN

NAME PLATE

All gearboxes are fitted with a name plate containing the following information:

- type of gearbox
- identification number
- reduction ratio
- code

SITI ®		MADE IN ITALY	
		www.sitiriduttori.it	
TIPO TYPE	<input type="text"/>		
N°	<input type="text"/>	RAPP. RATIO	<input type="text"/>
COD.	<input type="text"/>		

Nel caso dei riduttori Atex, la targhetta è la seguente:

- tipo di riduttore
- n. identificativo
- rapporto di trasmissione
- campo Atex
- codice
- file: N° deposito file tecnico

In case of Atex gearboxes, the name plate is the following:

- type of gearbox
- identification number
- reduction ratio
- Atex area
- code
- technical file number

SITI ®		MADE IN ITALY	
		www.sitiriduttori.it	
TIPO TYPE	<input type="text"/>		
N°	<input type="text"/>	RAPP. RATIO	<input type="text"/>
COD.	<input type="text"/>		
	112GD1-21;2-22 T4-Tmax125° ck file		<input type="text"/>

COMPOSIZIONE

IT

La struttura modulare dei riduttori serie NRG consente di comporre il riduttore secondo le esigenze applicative rimanendo sempre nell'ambito della costruzione prevista come standard. Con riferimento allo schema sottostante, possono essere scelte infatti, indipendentemente una dall'altra, le seguenti opzioni:

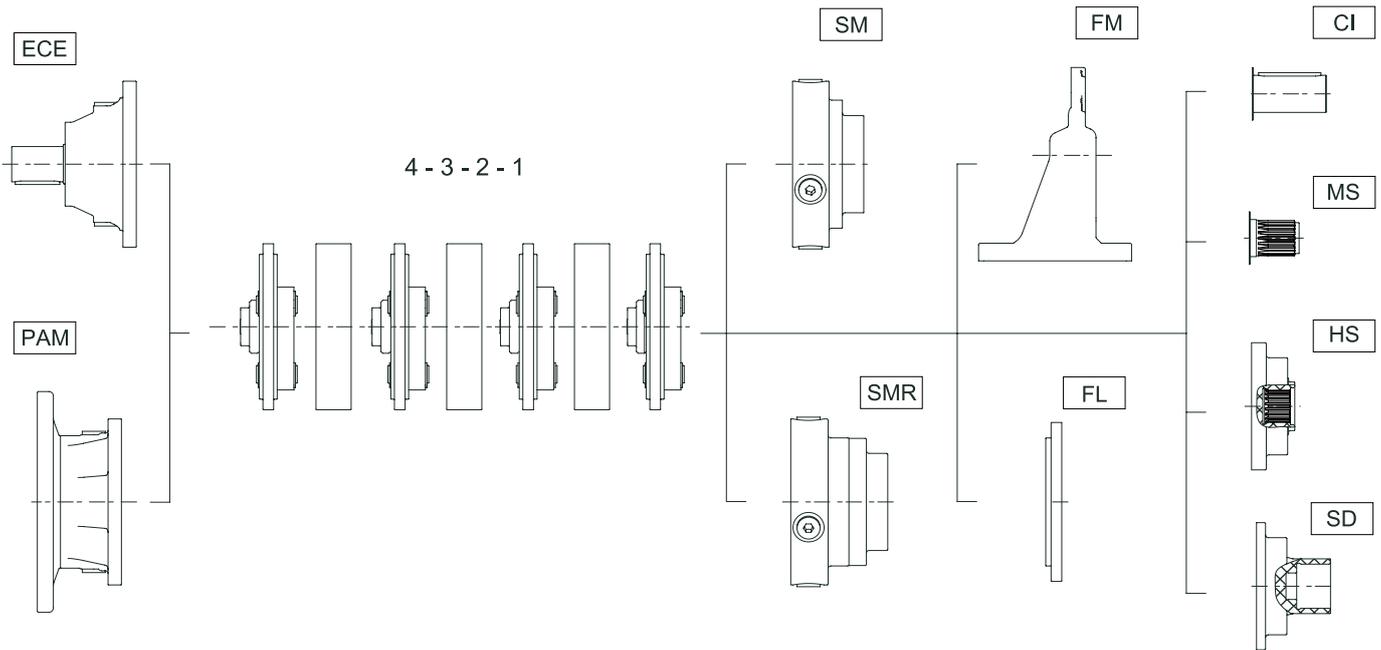
- Tipologia di entrata
 - PAM
 - ECE
 - ECER
- Numero stadi di riduzione (1/2/3/4)
- Supporto normale o rinforzato
 - SM (normale)
 - SMR (rinforzato)
- Montaggio
 - (Diretto)
 - FM (con piedi)
 - FL (con flangia)
- Tipologia di uscita
 - CI (albero liscio con linguetta)
 - MS (albero scanalato maschio)
 - HS (albero scanalato femmina)
 - SD (albero con calettatore)

STRUCTURE

EN

The modular architecture of the units of the new NRG range enables to build up a gearbox according the application requirements, keeping always inside the range of manufacturing methods expected by the standards of production. As a reference to the underlying sketch, indeed, the following options may be chosen, independently from each other:

- Type of input side
 - PAM
 - ECE
 - ECER
- Number of reduction stages (1/2/3/4)
- Standard or strengthened bearing assembly
 - SM (standard)
 - SMR (strengthened)
- Assembly
 - (Plug in)
 - FM (foot-mounting)
 - FL (flange-mounting)
- Type of output side
 - CI (straight shaft with key)
 - MS (splined solid shaft)
 - HS (splined hollow shaft)
 - SD (shaft with taper lock)



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

IT

- Progettazione eseguita al computer, con uso di moderni e sofisticati programmi di verifica dimensionale e calcolo di resistenza degli ingranaggi, calcolo dei cuscinetti e degli alberi ed accertamento della resistenza strutturale.
- La costruzione ha puntato su una modularità estesa al massimo grado, così come sulla flessibilità e sulla versatilità di impiego ed installazione.
La realizzazione sotto la forma di gruppi funzionali compatti, facilmente assemblabili nelle diverse versioni al momento opportuno, consente di realizzare numerose versioni con il minimo dispendio di risorse.
- L'elevata qualità del prodotto deriva sia dalle tecniche di progettazione, che hanno essenzialmente puntato alla massimazione di tutte le prestazioni dello stesso, che dai controlli eseguiti in tutti gli stadi di lavorazione e di montaggio, così come sul prodotto finito.
- Prodotto molto silenzioso ed esente da vibrazioni in tutte le condizioni potenziali di funzionamento, provvisto di elevato rendimento, idoneo ad operare anche in presenza di elevate velocità di entrata e di alta intermittenza (transitori di accelerazione e di frenata), oltreché dotato di gioco angolare ridotto, grazie alla costruzione compatta, all'accurato parallelismo di tutti gli alberi e sedi dei cuscinetti, alla precisione di costruzione degli ingranaggi e del relativo montaggio.
- Materiali e trattamenti termici ottimizzati al fine del raggiungimento delle migliori prestazioni e di una lunga durata.
Le carcasse sono in ghisa grigia di alta resistenza, irrigidite da nervature.
- Tutti gli ingranaggi sono costruiti in acciaio da cementazione, e sottoposti a cementazione, tempra e distensione per elevata resistenza alle sollecitazioni statiche e dinamiche e all'usura.
- Gli alberi lenti sono costruiti in acciaio da bonifica 42 Cr Mo 4 o materiali di simili proprietà.
- Le carcasse sono costruite in ghisa G 25 secondo UNI 5007.
- Tutte le grandezze offrono la possibilità di accettare elevati carichi esterni, sia radiali che assiali, comunque orientati: le nostre tabelle forniscono i valori applicabili senza problemi in tutte le condizioni, per casi speciali sarà comunque possibile valutare l'eventuale idoneità con calcolo specifico rivolgendosi al nostro servizio tecnico.
- È possibile operare in condizioni di esercizio particolarmente severe garantendo ancora delle durate soddisfacenti; a questo proposito, raccomandiamo di riferirsi scrupolosamente alle indicazioni dei nostri cataloghi tecnici e, nei casi dubbi, riteniamo indispensabile interpellare il nostro servizio tecnico.

MANUFACTURING FEATURES

EN

- *Design accomplished on the computer, with the use of modern and sophisticated software for the dimensioning and strength calculation of gears, calculation of bearings, shafts and structural strength.*
- *Construction has been based on the highest degree of modularity as well as flexibility and versatility of use and installation. Gearboxes have been studied and developed as compact functional sub-groups, which can be fitted together easily in order to give rise to the several versions available; this helps the accomplishment of a wide variety of versions with the lowest waste of resources.*
- *High quality of the product, due to both design techniques, essentially maximizing all performance features, and quality control extended to all manufacturing steps, assembly and on the finished unit.*
- *Silent and free of vibrations units in all the potential conditions of usage, provided with high efficiency, able to operate even in presence of high input speeds and high intermittency (acceleration and deceleration transients), having restricted backlash, all this achieved thanks to a compact construction, the accurate parallelism of shafts and bearing seats, the highly efficient assembling techniques.*
- *Excellent materials and heat treatments aim at the achievement of high performance and long life. Housings are in high toughness cast iron, strengthened by ribs.*
- *All gears are made in case-hardening steel and are submitted to case-hardening, quenching and stress-relieving, to give high resistance to static and dynamic stresses and to wear.*
- *The solid output shafts are made in hardening and tempering steel 42 Cr Mo 4 or materials of similar properties.*
- *Housings are made in cast iron G 25 according to UNI 5007 specification.*
- *All gearbox sizes offer a chance to accept high external loads, both radial and axial ones, wherever oriented: our tables give the ratings which can be applied with no troubles in any condition, for special application purposes it is however advisable to evaluate the possible suitability through a specific calculation contacting our technical dept.*
- *It is allowed to operate in particularly severe conditions of application, still saving sufficiently satisfactory life times; in connection with this, we recommend to strictly adhere to the indications of our technical catalogue and, if in doubt, to contact our technical dept.*

VERNICIATURA

IT

I riduttori sono verniciati con vernice di fondo antiossidante all'acqua; le superfici di accoppiamento non sono verniciate.

La verniciatura finale è a cura del cliente.

Utilizzare vernici compatibili con la vernice del fondo da noi utilizzata; le specifiche si rilevano nelle condizioni di fornitura. Durante la fase di verniciatura è tassativo proteggere gli anelli di tenuta; se vengono a contatto con vernici, potrebbero essicarsi causando fuoriuscita di olio lubrificante.

CONDIZIONI DI FORNITURA

I riduttori serie NRG vengono forniti come segue:

- sono predisposti all'utilizzo nella versione specificata in fase di ordine.
- Sono privi di lubrificante; il riempimento è a carico dell'utilizzatore, eccetto i casi dove venga richiesta la lubrificazione con olio a lunga vita.
- Sono verniciati con fondo antiossidante all'acqua idoneo a resistere anche ad ambienti esterni e consente l'eventuale finitura con vernici sintetiche. Le superfici di accoppiamento non sono verniciate. La verniciatura di finitura è a carico del cliente.
- Sono collaudati secondo specifiche interne a SITI S.p.A.
- Sono correttamente imballati.
- Sono provvisti di dadi o bulloni per l'accoppiamento del motore elettrico.

PREDISPOSIZIONE ATTACCO MOTORE (PAM)

Nel caso in cui il riduttore venga accoppiato direttamente con un motore elettrico, la predisposizione attacco motore indica il diametro dell'albero (o dell'albero cavo) e il diametro esterno della flangia del motore stesso. Nei cataloghi di ogni serie di riduttori vengono dati i valori PAM per le varie grandezze dei motori secondo l'unificazione IEC.

La corrispondenza fra le varie grandezze e le potenze dei motori in funzione anche delle varie polarità possono essere rilevate nel fascicolo dedicato ai motori elettrici.

		63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225
PAM	B5	11/140	14/160	19/200	24/200	28/250	28/250	38/300	42/350	48/350	55/400	60/450

STOCCAGGIO

Per il corretto stoccaggio dei riduttori è necessario attenersi alle seguenti regole.

- Evitare aree all'aperto, zone esposte alle intemperie e con eccessiva umidità.
- Evitare sempre il contatto diretto con il pavimento; utilizzare per esempio pallets o materiali di altra natura che comunque isolino il prodotto.
- Per periodi di stoccaggio superiori ai 60 giorni si consiglia di utilizzare prodotti antiossidanti per alberi e flange e comunque tutte le superfici non verniciate.
- Per periodi di stoccaggio superiori ai 6 mesi è necessario ricoprire tutte le parti non lavorate con grasso per evitare l'ossidazione. Riempire completamente i riduttori di olio facendo attenzione che il tappo di sfiato sia collocato nella parte più alta; naturalmente in caso di messa in funzione è necessario ripristinare le quantità corrette.

PAINTING

EN

Gearboxes are painted with background water-antioxidant paint; fitting surfaces are not painted.

Final painting is on behalf of customer.

Paints compatible with our background paint are to be used; relevant specifications can be found in the supplying conditions. During painting stages, it is imperative to protect shaft seals because, if they get in touch with paints, they might get dry thus causing lubricant oil leakages.

SUPPLYING CONDITIONS

Units of the range NRG are supplied as follows:

- *they are pre-arranged to the use in the version specified at the time of the order.*
- *They are without lubricant. The relevant filling in is on charge of the customer, except possible cases when a lifetime lubrication is required.*
- *They are painted with a background water anti-oxidation painting, suitable to withstand even outer environments, and such to allow the possible final painting with synthetic paint. All mating surfaces are not painted.*
- *Paint finish is at customer's account.*
- *Units are final tested according to inner specifications of the Company SITI S.p.A.*
- *They are properly packed.*
- *They are provided with bolts and nuts suitable for connection with electric motors.*

MOTOR CONNECTION (PAM)

If the gearbox is directly coupled to an electric motor, the shaft diameter (or hollow shaft) and outside diameter of the motor flange are indicated. In compliance with IEC standards, the PAM values for the various motor sizes are given in the catalogues that deal with the individual lines of gearboxes.

The power outputs for the various motor sizes according to the different poles are found in the handbook that deals with the electric motors.

STOCKING

In view of a correct stocking of units, it is needed to comply with the following rules:

- *Avoid outdoor areas, zones exposed to bad weather and with too high humidity level.*
- *Always avoid a direct contact with the floor; for instance, use pallets or materials of different nature, anyway able to insulate the product.*
- *For times of stocking exceeding 60 days, it is recommended to use anti-oxidation products for shafts and flanges, and generally for all not painted surfaces.*
- *For long times of stocking exceeding 6 months, it is strictly necessary to coat all not machined parts with grease, in order to prevent them from oxidation. Fill units completely with oil, paying attention to the fact breather plug is to be correctly located on the top portion of the unit.*

INSTALLAZIONE

IT

Nell'installazione dei riduttori, occorre attenersi ad alcune regole e norme di comportamento molto rigorose:

- 1 Occorre sistemare il motoriduttore in modo che sia consentito un ampio passaggio di aria per la refrigerazione del riduttore e del relativo motore, soprattutto vicino alla ventola di refrigerazione.
- 2 Si devono evitare, o almeno ridurre al minimo, le strozzature nei passaggi dell'aria e soprattutto la presenza di fonti di calore site nelle vicinanze del riduttore e tali da poter influenzare sensibilmente la temperatura dell'aria di refrigerazione.
- 3 Si deve inoltre evitare che la circolazione dell'aria sia insufficiente, il che potrebbe compromettere il regolare smaltimento del calore. Si noti infatti che a regime il riduttore produce una potenza termica in costante equilibrio con la potenza termica che può essere smaltita: pertanto, una riduzione della possibilità di smaltimento del calore porta ad un incremento della potenza termica dissipata all'interno del riduttore, e quindi ad un incremento della temperatura del medesimo.
- 4 Nell'impiego di motori asincroni trifase, quando il loro avviamento è a vuoto o comunque sotto carichi molto ridotti, è necessario realizzare degli avviamenti molto dolci, correnti di spunto molto contenute, sollecitazioni anch'esse contenute, e se necessario adottare l'avviamento stella/triangolo.
- 5 È essenziale montare il motoriduttore in modo che non subisca vibrazioni in opera. Infatti le vibrazioni, oltre a causare rumorosità, determinano altri problemi come il possibile progressivo svitamento delle viti di collegamento, ed un incremento dei carichi degli organi interni soggetti a fenomeni di fatica.
- 6 Le superfici di fissaggio devono essere pulite e di rugosità sufficiente onde far sì che si abbia un buon coefficiente di attrito. In presenza di carichi esterni, è suggeribile impiegare spine e arresti positivi. Nelle viti e nei piani di unione è indispensabile utilizzare degli adesivi autobloccanti.
- 7 Qualora l'applicazione implichi dei sovraccarichi di lunga durata, frequenti urti e pericoli di bloccaggio, è assolutamente suggeribile installare dei salvamotori, dei limitatori elettronici di coppia, giunti idraulici, giunti di sicurezza, o unità di controllo.
- 8 Per servizi con elevato numero di avviamenti a carico, è consigliata la protezione del motore con sonde termiche, onde evitare che si raggiungano pericolose condizioni di sovraccarico del motore stesso, che potrebbero portare gli avvolgimenti a surriscaldare e quindi a fondere.
- 9 Riveste una importanza fondamentale agli effetti della buona resa in condizioni operative che venga curato al massimo l'allineamento del riduttore rispetto al motore e alla macchina che deve essere comandata. Tutte le volte in cui ciò è possibile, vale la pena di installare dei giunti elastici. Si consiglia di procedere con molta precisione in tutti quei casi in cui viene montato un supporto esterno, perché eventuali errori di disallineamento di quest'ultimo si ripercuoterebbero in sovraccarichi con conseguente distruzione di un cuscinetto o dell'albero.
- 10 All'atto della messa in opera, ci si deve sempre accertare che sia consentito lo scarico dell'olio dal foro di scarico e che il tappo di livello sia accessibile agevolmente alla vista per controlli periodici.
- 11 Prima di procedere al montaggio, ci si dovrà curare di pulire bene e lubrificare le superfici a contatto, al fine di evitare pericolo di ossidazioni e di grippaggi.

INSTALLATION

EN

When installing gearboxes carefully follow the safety rules and precautions given below:

- 1 When installing the gearbox, make sure air is able to circulate freely, above all near the cooling fan to assure the motor and gearbox itself are efficiently cooled down.
- 2 Remove or reduce to the largest possible extent anything that obstructs free air flow and above all any sources of heat present near the gearbox that may affect the temperature of the cooling air.
- 3 In addition, make certain air flow is sufficient for heat to be effectively dissipated. Note that under normal operating conditions, the gearbox produces thermal power equal to the thermal power that can be dissipated. As a result, if heat dissipation is reduced the thermal power dissipated inside the gearbox increases proportionally to the temperature increase.
- 4 In cases where three-phase asynchronous motors are used under no load or very small loads, it is important that the motors are started up very softly, keeping breakaway currents low while limiting stress. Star-delta start ups are therefore recommended.
- 5 The gearbox must be securely mounted so that it does not vibrate while running. In fact, along with the noise created, vibrations cause other problems such as loosening the connecting bolts and subjecting the internal parts to undue stress.
- 6 Thoroughly clean the mating surfaces before installing the gearbox. These surfaces must be rough enough to obtain a good friction coefficient. Use pins and positive stops whenever external loads are present. Self-locking adhesives should be used on the bolts and couplings to prevent the gearbox and driven machine from getting loose.
- 7 If the gearbox is used for applications subject to overloads for long periods of time, frequent shocks and risk of jamming it is highly recommended to install motor overload cut-out systems, electric torque limiters, hydraulic couplings, safety couplings or control units.
- 8 In applications with a high number of starts stops under load, thermal protectors should be provided to prevent the motor from overloading causing the windings to over-heat and therefore melt.
- 9 To obtain top performance the gearbox must be accurately aligned with the motor and machine it drives. Flexible couplings should be installed whenever possible. Pay great attention whenever an out-rigger bearing is used. In fact, misalignment of the latter will cause considerable overloads and subsequent failure of the bearing or shaft.
- 10 When installing the gearbox, make certain the oil can be drained from the drain plug and the level gauge can be conveniently reached to accurately monitor the oil level.
- 11 Always thoroughly clean and lubricate the mating surfaces before attempting to install the gearbox to prevent oxidation and seizure.

IT

- 12 Gli organi che vengono calettati all'albero cavo del riduttore (in tolleranza H7) devono essere eseguiti con perni lavorati in tolleranza h6. Dove il tipo di applicazione lo richieda, si può prevedere un accoppiamento con leggera interferenza (H7 - j6).
- 13 Nei limiti del possibile, è consigliato di evitare il montaggio dei pignoni a sbalzo, e di contenere al minimo indispensabile la tensione di cinghie e di catene.
- 14 Prima della messa in funzione della macchina, accertarsi che la posizione del livello del lubrificante sia conforme alla posizione del riduttore e che sia stato usato il lubrificante consigliato.
- 15 Durante la verniciatura, si consiglia di proteggere il bordo esterno dagli anelli di tenuta, per evitare che la vernice ne essichi la gomma, pregiudicando la tenuta.
- 16 Non usare mai il martello per il montaggio e lo smontaggio degli organi calettati, ma utilizzare i fori maschiati previsti in testa agli alberi dei riduttori.

EN

- 12 *The parts secured to the gearbox hollow shaft (tolerance H7) must be constructed with the shafts machined with tolerance h6. A fitting with low interference (H7 - j6) may be used when required for the application.*
- 13 *Avoid installing cantilever pinions. Moreover, keep the pre-loading of belts and chains as low as possible.*
- 14 *Make certain the oil level is suitable for the gearbox mounting position and that the recommended type of oil has been used before starting up the machine.*
- 15 *When coating the gearbox, cover the outer edge of the seals to prevent the paint from drying out the rubber, reducing its sealing capacity.*
- 16 *Never use hammers for fitting or removing keyed parts. Use the tapped holes on the head of the gearbox shafts.*

MANUTENZIONE

- Controllare periodicamente la pulizia delle superfici esterne e dei passaggi di aria per la ventilazione.
- Ci si dovrà accertare con buona frequenza temporale che non si verifichino perdite di lubrificante attraverso le guarnizioni di tenuta, le flange di attacco e di collegamento, le viti di fissaggio dei coperchi, i cappellotti ecc..
- Controllare abbastanza spesso, quando il riduttore è fermo e sufficientemente raffreddato, che il livello dell'olio si sia mantenuto corretto. Servirsi a tal fine del tappo di livello, che dovrà pertanto essere mantenuto pulito e trasparente.
Qualora si constati, attraverso il tappo stesso, che potrebbe essere presente un deposito interno di sporco, conviene accertarsi che non sia penetrato entro alla carcassa del materiale estraneo, quale polvere, sabbia, acqua. Qualora il livello dell'olio si sia abbassato al di sotto del livello prescritto, si deve provvedere immediatamente al rabbocco. I danni cui il riduttore può andare soggetto qualora operi con scarso lubrificante sono estremamente gravi e rapidi, spesso irreparabili. Il livello scarso del lubrificante interno compromette le condizioni di scambio termico e, a causa del ridotto potere refrigerante e di asportazione del calore, determina un incremento della temperatura operativa interna, soprattutto nel contatto fra i fianchi dei denti. Evitare di mescolare oli minerali con oli sintetici.
- Verificare la temperatura operativa.
I valori di riferimento sono evidenziati nei rispettivi manuali.
- È importante accertare che la temperatura operativa alla quale il riduttore si stabilizza a regime, a parità di condizione di impiego, sia più o meno costante: sintomo, questo, che il riduttore sta operando senza che stiano insorgendo fenomeni negativi.

MAINTENANCE

- *Periodically check that outer surfaces and the passages for the air for cooling are clean.*
- *It must be frequently ensured that oil does not leak through seals, connection flanges, attaching hardware of covers, cups etc..*
- *Checks that oil is at the proper level.
We recommend to check often, when the gearbox is stopped and sufficiently cool that oil has kept at the correct value.
For doing this, sight glasses must be used, which therefore must be kept clean and transparent.
Whenever it is ensured, as a result of the visual inspection through the sight glasses, that some inner dirt accumulation has taken place, it is worthwhile to check whether there has been some foreign material intrusion inside the housing, like powders, dust, sand or water. If so, the cause of the problem is to be found and promptly removed.
If oil level has become lower than allowed, an oil refilling has to be immediately provided.
When operating with poor quantity of oil, the gearbox could suffer serious and fast damages.
Avoid mixing mineral oils with synthetic oils.*
- *Check the operating temperature.
The max working temperature is indicated in the related manual of each type of gearbox.*
- *It is important to ensure that the operating temperature reached by the gearbox in a steady stage and at similar conditions of use is nearly the same: this allows to assume that gearbox operates correctly and no potentially degenerative events are going to occur.*

SCelta DEL PRODOTTO

IT

La tabella seguente elenca i dati minimi necessari per la corretta scelta del riduttore o motoriduttore.

Una volta debitamente compilata può essere inviata al Servizio Tecnico di SITI S.p.A. per la selezione più adatta all'applicazione richiesta.

Tipo di applicazione
Type of application

RIDUTTORE / GEARBOX

Potenza necessaria in uscita
Required output power kW

Coppia necessaria in uscita
Required output torque Nm

Giri richiesti in uscita
Output needed speed min'
..... RPM

Giri richiesti in entrata
Input needed speed min'
..... RPM

Carico radiale su albero lento
Radial load on output shaft N

Distanza di applicazione del carico
su albero di uscita (*)
Load application distance
on output shaft (*) mm

Carico radiale albero entrata
Radial load on input shaft N

Distanza di applicazione del carico
su albero di entrata (*)
Load application distance
on input shaft (*) mm

Carico assiale su albero uscita
Axial load on the output shaft N

Carico assiale su albero entrata
Axial load on the input shaft N

Durata richiesta al riduttore
Requested gearbox life expectancy h

Temperatura ambiente
Ambient temperature °C

Versione in uscita
Version on the output side

Accessori
Accessories

Posizione di montaggio
Mounting position

(*) è la distanza fra il punto di applicazione e la mezzeria dell'albero (di tipo cilindrico).

Nota

I criteri di scelta e i dati tecnici di questo catalogo non sono validi per tutti i tipi di applicazione (es. sollevamento) dove il riduttore è organo di sicurezza verso persone o cose (anche se il riduttore non deve essere considerato organo di sicurezza). In questi casi la scelta deve essere effettuata con criteri specifici in accordo con le norme di sicurezza in vigore. In questo caso è indispensabile rivolgersi al Servizio Tecnico SITI S.p.A.

PRODUCT SELECTION

EN

The following table lists the minimum necessary data for a correct selection of gearbox or geared motor.

Once it has been duly filled in, it must be sent to SITI S.p.A. Engineering Dept in view of a proper selection based on the requested application.

MOTORE ELETTRICO
ELECTRIC MOTORS

Grandezza IEC
IEC size

Potenza
Power kW

Tensione
Voltage V

N° Poli
Numbers of poles

Frequenza di avviamento
Starts per hour Hz

Grado di protezione motore
Motor protection degree IP

Classe di isolamento
Insulation class

FRENO MOTORE
MOTOR BRAKE

Tensione di alimentazione freno
Brake supply voltage V

Coppia frenante
Braking torque Nm

(*) this is the distance between the application point of the load and the shaft midpoint (straight shaft).

Remark

Selection criteria and technical data of this catalogue do not apply to all application cases (e.g. lifting) where gearbox is a safety part in reference to persons or things (even if the gearbox is not to be considered a safety part). In these cases, the selection has to be carried out using specific criteria in accordance with existing law safety rules. In such cases, it is strictly needed to apply to SITI S.p.A Engineering Service.

SCelta DEI RIDUTTORI

IT

Per procedere alla scelta dei riduttori è necessario disporre dei dati necessari quali:

- la velocità angolare in entrata (n_1) e quella in uscita (n_2) e quindi il rapporto di riduzione "i", ricavato dalla formula: $i = n_1/n_2$
- il momento torcente richiesto per l'applicazione (M) (Vedere al paragrafo dedicato a questo argomento come esso è calcolabile in alcuni casi tipici).

Solo attraverso la conoscenza di questi dati si possono consultare le tabelle e procedere nella scelta del riduttore opportuno.

I valori che compaiono sulle tabelle dei riduttori sono:

- potenza di ingresso (kW_1 e HP_1)
- momento torcente (M_2)

e sono calcolati per un fattore di servizio $sf = 1$.

Si dovrà ricercare un riduttore che rispetti la seguente formula:

$$M_2 > M \cdot sf$$

ove

- M_2 = momento torcente massimo ammesso (come da tabella).
- M = momento torcente effettivo dell'applicazione (calcolato o misurato come da consigli al paragrafo dei momenti torcenti).
- sf = fattore di servizio effettivo dell'applicazione (ricavato dalla tabella a pagina 9).

oppure che si rispetti la formula:

$$kW_1 (HP_1) > kW (HP) \cdot sf$$

ove

- $kW_1 (HP_1)$ = potenza massima ammessa a catalogo.
- $kW (HP)$ = potenza in ingresso che sarà effettivamente installata.
- sf = fattore di servizio effettivo dell'applicazione (ricavato dalla tabella a pagina 9).

Si sconsiglia l'uso di motori con potenze sovradimensionate, non solo per il fatto che implicano un onere economico molto maggiore, ma per il fatto che il riduttore viene sottoposto a urti e sollecitazioni che possono pregiudicare il funzionamento degli ingranaggi e degli organi di collegamento, in quanto il dimensionamento è stato effettuato in base alla potenza assorbita dalla macchina e non a quella installata.

In particolare, siccome ciò si verifica nel corso di transitori in accelerazione (cioè allo spunto) e in frenata, l'uso di un motore sovra-dimensionato è particolarmente sconsigliato nelle applicazioni che prevedano un elevato grado di intermittenza, perchè ciò aggraverebbe il problema in modo estremo.

Nota

Nel caso di applicazione di motori autofrenanti e freni in genere, verificare che la coppia di frenatura non superi mai (neppure istantaneamente) il doppio della coppia nominale del riduttore.

SELECTING THE RIGHT GEARBOX

EN

To make the selection of a gearbox for your specific application as easy as possible the following data need to be known:

- input speed (n_1) and output speed (n_2) so that the gear ratio "i" can be calculated as follows: $i = n_1/n_2$
- the required torque (M) (see paragraph that deals with this subject for information on how it is calculated in the most common cases).

Once these data are known, check the performance tables to find the most suitable gearbox for your specific application.

The following values are given in the performance tables:

- input power (kW_1 and HP_1)
- torque (M_2)

all these values refer to a $sf = 1$ service factor

A gearbox that meets the following formula should therefore be used:

$$M_2 > M \cdot sf$$

where

- M_2 = is the maximum allowable torque (as shown in table)
- M = is the actual torque of the application (calculated or measured as recommended in the paragraph that deals with torques)
- sf = actual service factor of application (obtained from table given on page 9).

or formula:

$$kW_1 (HP_1) > kW (HP) \cdot sf$$

where

- $kW_1 (HP_1)$ = is the maximum allowable catalogue input power
- $kW (HP)$ = actual input power
- sf = actual service factor of application (obtained from table given on page 9).

Use of oversized motors is not recommended not only because they are much more expensive, but especially because gearbox is subject to shocks and stresses that can adversely affect proper operation of the gear pairs and of all other connecting parts. This occurs because gearbox selection data on the catalogue are based on the power absorbed by the machine (i.e. on the rated output torque) rather than on the installed power.

Since overloads occur especially during the transient stages, acceleration (i.e. start up) and deceleration (braking) stages, the possible use of an oversized motor is particularly advised against for applications having several intermittent operations, because this is a potentially very serious problem.

Remark

In case of usage of brake motors or brake systems in general, always check that braking torque never exceeds (not even instantaneously) twice the rated gearbox torque.

SCelta DEI MOTORIDUTTORI

IT

Per procedere alla scelta dei riduttori nella versione motorizzata, è prima di tutto indispensabile conoscere la velocità n_2 richiesta all'uscita del riduttore.

Inoltre, deve essere già stato deciso se il motore che verrà utilizzato sarà un motore:

- a 2 poli ($n_1 = 2800$ giri/min),
- a 4 poli ($n_1 = 1400$ giri/min) o
- a 6 poli ($n_1 = 900$ giri/min).

Le tabelle delle prestazioni dei motoriduttori sono riferite a questi tipi di motorizzazioni in corrente alternata, per altro di gran lunga le più diffuse, ed alla velocità di entrata $n_1 = 500$ giri/min.

Qualora vengano utilizzate motorizzazioni diverse (motori a diversa polarità, motori in corrente continua, motori idraulici, pneumatici o a scoppio, ecc...), aventi velocità n_1 diverse, l'uso delle tabelle non è diretto, ma richiede alcune interpolazioni.

Una volta noti n_1 e n_2 , il rapporto di riduzione necessario potrà essere subito ricavato dalla relazione:

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

Se il rapporto così calcolato non è esattamente corrispondente a uno dei rapporti disponibili, si dovrà approssimarlo in difetto o in eccesso a seconda delle preferenze.

Si presentano a questo punto due casi:

- a) è nota o è calcolabile con buona approssimazione la coppia effettiva M richiesta dall'utenza.**

È il caso tecnicamente più ineccepibile.

Se non si ha già qualche dimestichezza con la produzione SITI, che aiuti ad orientarsi subito verso la grandezza più consona, si può procedere alla consultazione delle tabelle delle prestazioni a partire dal riduttore più piccolo verso il più grande.

Si deve andare a leggere quella delle tre parti della tabella che si riferisce alla effettiva velocità n_1 dell'applicazione.

Se si è già precalcolato il rapporto di riduzione necessario, si può scendere lungo la colonna che dà valori crescenti di i fino ad incontrare quello più consono; se non si è precalcolato i , si può scendere lungo la colonna che dà i valori decrescenti di n_2 fino ad incontrare quello più vicino alle proprie esigenze.

A questo punto, nella parte di riga selezionata si può leggere il valore M_2 (esso rappresenta il momento torcente in uscita massimo ammesso da quel riduttore con quel rapporto di riduzione e quella velocità in ingresso). Detto valore dovrà essere confrontato con quello effettivo richiesto dall'applicazione: se il valore letto a tabella è uguale o maggiore rispetto a quello desiderato, si potrebbe essere in presenza della soluzione desiderata.

Per accertarlo al di là di ogni dubbio, occorre esaminare anche il valore sf (fattore di servizio) riportato sulla stessa parte di riga, e confrontarlo con il fattore di servizio effettivo dell'applicazione (ricavato dalla tabella che fornisce i fattori di servizio delle varie applicazioni).

Perché la scelta si confermi azzeccata, occorre che il fattore sf di tabella sia uguale o maggiore di quello dell'applicazione.

Occorre però una precisazione: il valore sf di tabella si riferisce al caso in cui la coppia effettiva richiesta dall'applicazione coincida esattamente con quella riportata a catalogo.

Qualora la coppia che appare a tabella sia superiore a quella effettiva richiesta, il fattore di servizio di tabella potrà essere maggiorato secondo il seguente rapporto:

$$sf \text{ reale} = \frac{sf_{\text{di tabella}} \cdot M_{2 \text{ di tabella}}}{M_{\text{effettivo dell'applicazione}}}$$

SELECTING THE RIGHT GEARMOTOR

EN

In order to make the selection of a geared motor for a specific application as much easy and accurate as possible, it is strictly necessary a preliminary good knowledge of the output speed n_2 required.

In addition to this, it is important to have already decided whether a 2-pole motor ($n_1 = 2800$ RPM), 4-pole motor ($n_1 = 1400$ RPM) or 6-pole motor ($n_1 = 900$ RPM) will be used.

The performance tables for geared motors are valid for these kinds of A.C. motors, which are the most widely used ones, and for input speed $n_1 = 500$ RPM.

If other motors are used (A.C. motors with a different number of poles, D.C. motors, hydraulic motors, air motors, piston engines, etc...) with different input speed n_1 , the right geared motor cannot be determined by consulting the table directly. In this case, some interpolations are required. Once n_1 and n_2 have been calculated, the required gearbox ratio can be obtained with the following formula:

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

If the ratio calculated with this formula does not correspond exactly to one of the ratios available, it has to be rounded off to the nearest whole number, as preferred.

Two cases may be encountered at this point:

- a) actual torque M required for the application is either known or can be well estimated.**

From a technical point of view, this is the most unexceptionable one.

If you are not familiar with the line of products offered by SITI and have trouble finding the size the best suits your needs, consult the performance tables starting from the smallest gearbox working your way towards the larger ones.

Read the three parts of the table that show the actual speed n_1 of the application.

If the gearbox ratio has already been calculated, go down the column that contains increasing values until you find the most suitable one. On the other hand, if it has not been calculated, go down the column with decreasing n_2 values until you reach the one that best meets your requirements. At this point, value M_2 is given in the part of the selected line (this is the maximum allowable output torque for that particular gearbox size with that gear ratio and input speed). Compare this value to the one required for the application. If the value given in the table is equal to or greater than the desired one, it may be the gearbox that best suits your needs.

To clear up any doubts, examine value sf (service factor) given on the same part of the line. Compare it to the actual service factor of the application (given in the table that contains the service factors for the various applications).

To confirm the selection is right, the sf value given in the table should be greater than or equal to the one for the application.

However, an important factor has to be underlined: value sf given in the table refers to a case in which the actual torque required for the application perfectly matches the catalogue data.

If the torque indicated in the table is greater than the one required, the service factor in the table can be increased as follows:

$$real \text{ } sf = \frac{sf_{\text{in table}} \cdot M_{2 \text{ in table}}}{M_{\text{application}}}$$

IT

Il valore di sf così calcolato dovrà essere confrontato con quello effettivo dell'applicazione e, se il primo risulta maggiore o uguale al secondo, ciò costituirà conferma di avere effettuato la scelta giusta.

Se non fosse così, vorrebbe dire che il riduttore esaminato è troppo piccolo per l'applicazione specifica.

Si dovrà allora scegliere il riduttore di taglia immediatamente più grande, ripetendo lo stesso ragionamento.

Quando si è trovato il riduttore giusto, se ne dovrà anche valutare la motorizzazione necessaria.

Quella che appare in catalogo rappresenta la più grande ammessa in funzione delle predisposizioni motore e delle caratteristiche tecniche del riduttore.

Si potranno anche scegliere delle motorizzazioni più piccole se la relativa predisposizione PAM è ammessa.

La motorizzazione necessaria potrà anche essere calcolata con la formula:

$$kW_1 = \frac{M_{\text{effettivo dell'applicazione}} \cdot n_2}{9550 \cdot RD}$$

oppure

$$HP_1 = \frac{M_{\text{effettivo dell'applicazione}} \cdot n_2}{7026 \cdot RD}$$

Siccome il valore così calcolato potrebbe non corrispondere ad una potenza effettivamente disponibile con i motori unificati IEC, si dovrà scegliere la potenza effettivamente disponibile immediatamente superiore, consultando la tabella dei motori elettrici unificati, ed accertando la compatibilità della predisposizione PAM con quelle accettate dal riduttore oggetto dell'esame.

b) non è nota o non è calcolabile con buona approssimazione la coppia effettiva M richiesta dall'utenza.

In questi casi, ci si dovrà aiutare con la conoscenza di applicazioni similari, di cui è nota la potenza in ingresso necessaria.

La consultazione delle tabelle SITI non cambia rispetto a quanto suggerito più sopra salvo il fatto che, una volta individuata la parte di riga oggetto di analisi, si dovrà leggere su di essa il valore della potenza massima di ingresso (KW₁ o HP₁) anziché M₂.

Se la potenza che appare a tabella è maggiore o uguale a quella ritenuta necessaria, si potrebbe essere in presenza della scelta giusta, la cui legittimità dovrà essere accertata consultando il valore sf riportato sulla tabella e confrontandolo con quello effettivo dell'applicazione.

È necessario che il valore di catalogo sia maggiore o uguale a quello effettivo dell'applicazione, tenendo però ben presente che, se la potenza necessaria per l'applicazione è inferiore a quella che appare a catalogo, il fattore di servizio della tabella dovrà essere maggiorato secondo la formula:

$$sf \text{ reale} = \frac{sf_{\text{di tabella}} \cdot kW_{1 \text{ di tabella}}}{kW_{\text{effettivo dell'applicazione}}}$$

La scelta del riduttore sarà accettata quando sarà stata trovata una motorizzazione compatibile con le predisposizioni PAM ammesse, non inferiore a quella richiesta dall'applicazione, e provvista di un fattore di servizio reale maggiore o uguale rispetto a quello effettivo dell'applicazione.

Solo così, si avrà davvero la sicurezza che il motoriduttore selezionato è corretto.

EN

After calculating the sf in this manner, compare it to the actual one for the application. If the first is greater than or equal to the second it means the right gearbox has been selected.

If this is not the case, the selected gearbox is too small for your application.

Go to the next size and repeat the procedure explained above. Once the right gearbox has been found, determine which motor needs to be used.

The motor size shown in this catalogue is the largest allowable one that can be installed taking into account the motor arrangements and specifications of the gearbox.

Smaller motors can be chosen, if the relative PAM motor arrangement allows this.

The motor size can also be determined with the following calculation method:

$$kW_1 = \frac{M_{\text{application}} \cdot n_2}{9550 \cdot RD}$$

or

$$HP_1 = \frac{M_{\text{application}} \cdot n_2}{7026 \cdot RD}$$

As the value calculated in this manner may not correspond to an input power actually available in IEC standardized motors, consult the table of standardized motors and select the power that is just over it. Make sure the PAM arrangements are adequate for the gearbox in question.

b) actual torque M required for the application is either unknown or cannot be well estimated.

In these cases, it is useful to start from similar applications in which the required input power is known. The way in which the SITI tables are to be consulted does not differ substantially from the explanation given above.

The only difference is that once the correct line has been found, read the maximum input value (kW₁ or HP₁) instead of M₂.

If the power given in the table is greater than or equal to the required one, the right gearbox has been found. However, compare the sf value given in the table to the actual one for the application to make sure the right choice has been made.

However, the catalogue value should be greater than or equal to the actual one for the application keeping in mind that the power required for the application is lower than the catalogue value. The service factor given in the table should be increased as per the following formula:

$$real \text{ sf} = \frac{sf_{\text{in table}} \cdot kW_{1 \text{ in table}}}{kW_{\text{application}}}$$

Gearbox selection is completed after a motor compatible with the allowable PAM arrangements not lower than that required by the application whose service factor is greater than or equal to the actual one of the application has been found.

If these conditions are satisfied you can be sure that you have selected the right geared motor.

IT

Quando la velocità n_1 è diversa da quella che appare in catalogo, la consultazione delle tabelle si fa più complessa e richiede delle interpolazioni. Per semplicità le interpolazioni possono essere sostituite dal ragionamento semplificato che elenchiamo qui sotto.

Come prima cosa, si dovrà calcolare il rapporto di riduzione come:

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

Quindi, consultando la tabella dei riduttori e non dei motoriduttori, nella riga relativa al rapporto di riduzione selezionato, si potranno leggere le coppie massime ammesse M_2 alle velocità di 2800, 1400, 900 e 500 giri/min.

Ricavare M_2 max ammesso come segue:

- interpellarci se $n_1 > 2800$ giri/min
- scegliere M_2 relativo a $n_1 = 2800$ giri/min se $n_1 >> 1400$ giri/min ma < 2800 giri/min
- scegliere M_2 relativo a $n_1 = 1400$ giri/min se $n_1 >> 900$ giri/min ma < 1400 giri/min
- scegliere M_2 relativo a $n_1 = 900$ giri/min se $n_1 > 500$ giri/min ma < 900 giri/min
- scegliere M_2 relativo a $n_1 = 500$ giri/min se $n_1 < 500$ giri/min

Confrontare M effettivo dell'applicazione con M_2 scelto sopra, accertando che il rapporto M_2 selezionato ed M effettivo sia uguale o superiore al fattore di servizio effettivo dell'applicazione.

Se le cose stanno così, si potrebbe essere in presenza della taglia giusta del motoriduttore.

A questo punto, calcolare la potenza minima necessaria con la solita formula:

$$kW_1 = \frac{M_{\text{effettivo dell'applicazione}} \cdot n_2}{9550 \cdot RD}$$

oppure

$$HP_1 = \frac{M_{\text{effettivo dell'applicazione}} \cdot n_2}{7026 \cdot RD}$$

Accertare poi che le dimensioni del motore siano compatibili con uno degli attacchi PAM previsti dal motoriduttore.

EN

When speed n_1 is different from the catalogue value, it is more difficult to consult the tables as interpolation is required.

To simplify matters, the factors listed below can be taken into consideration instead of having to proceed with interpolation.

First of all, calculate the gear ratio as follows:

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

Once this has been done, consult the performance table of the gearboxes rather than the table related to geared motors. Maximum allowable torques M_2 at speeds 2800, 1400, 900 and 500 RPM are given on the line related to the selected gearbox ratio.

Calculate the maximum allowable M_2 value as directed below:

- contact us if $n_1 > 2800$ RPM
- choose M_2 for $n_1 = 2800$ RPM if $n_1 >> 1400$ RPM but < 2800 RPM
- choose M_2 for $n_1 = 1400$ RPM if $n_1 >> 900$ RPM but < 1400 RPM
- choose M_2 for $n_1 = 900$ RPM if $n_1 > 500$ RPM but < 900 RPM
- choose M_2 for $n_1 = 500$ RPM if $n_1 < 500$ RPM

Compare the actual M value of the application to the M_2 value selected above. Make certain the selected M_2 ratio and actual M value are greater than or equal to the actual service factor of the application.

If they are, the geared motor is most likely the right size.

At this point, calculate the minimum input power required with the formula:

$$kW_1 = \frac{M_{\text{application}} \cdot n_2}{9550 \cdot RD}$$

or

$$HP_1 = \frac{M_{\text{application}} \cdot n_2}{7026 \cdot RD}$$

Once determined, make sure the motor size matches one of the PAM arrangements available.

DESIGNAZIONE
IT

La designazione è una sequenza di sigle rappresentative delle varie opzioni che definisce in modo completo il riduttore. Essa definisce l'oggetto dell'ordine di fornitura e viene marcata sulla targhetta identificativa presente su ogni riduttore. Vengono sottoriportati una designazione di esempio con le possibili opzioni e la legenda delle sigle.

CONFIGURATION
EN

Description is a sequence of marks typical of the several options, such to fully identify the unit in an univocal way. It defines the subject of an order and is marked on the identification name plate which is found on all units. We are giving here below an example of full description with the possible options and the legenda of marks.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
NRG	20 / 2		L	PAM	63B5	11,9	SM	FLA	CI	Ø42	...
	10	1	L	PAM	63B5	...	SM	-	MS	...	...
	20	2	R	ECE	71B5	...	SMR	FM	CI	...	...
	40	3		ECER	...	...		FLA	HS	...	...
		4			Ø40	...		FLB	SD	...	...
					Ø65	...					
					...						

(1) Denominazione prodotto

(2) Grandezza

(3) Nr. Stadi

(4) Tipologia entrata:

L = Entrata in linea

R = Entrata ortogonale

(5) Tipologia interfaccia entrata:

PAM = Predisposizione attacco motore IEC

ECE = Estremità cilindrica entrata

ECER = Estremità cilindrica entrata rinforzata

(6) Dimensione entrata:

PAM

Diametro/tipo albero entrata

(7) Rapporto

(8) Tipologia corpo/supporto:

Diretto

SM = Shaft mounted (corpo flangiato)

SMR = Shaft mounted reinforced (corpo flangiato rinforzato)

(9) Tipologia interfaccia uscita:

- = Diretto

FM = Foot mounted (piedi)

FLA = Flangia tipo A

FLB = Flangia tipo B

(10) Albero uscita:

MS = Maschio scanalato

CI = Cilindrico con linguetta

HS = Femmina scanalata

SD = Con calettatore

(11) Specifiche aggiuntive albero (dimensione e/o altre info)

(12) Particolarità: paraoli Viton, accessori, braccio di reazione, ecc.

(1) Product description

(2) Size

(3) Number of reduction stages

(4) Type of input side:

L = Inline input

R = Orthogonal input

(5) Type of input interface

PAM = IEC motor connection pre-arrangement

ECE = Input straight shaft end

ECER = Strengthened input straight shaft end

(6) Input size:

PAM

Diameter/type of input shaft

(7) Ratio

(8) Type of housing /bearing assembly:

Plug-in

SM = Shaft mounting (flanged housing)

SMR = Shaft mounted strengthened (strengthened flanged housing)

(9) Type of output interface:

- = Direct

FM = Foot-mounting

FLA = Type A flange

FLB = Type B flange

(10) Output shaft:

MS = splined male (solid) shaft

CI = keyed straight shaft

HS = Splined female (hollow) shaft

SD = With taper lock

(11) Additional shaft specifications (dimensions and/or other information)

(12) Peculiarities: Viton shaft seals, accessories, torque arm etc..

POSIZIONI DI MONTAGGIO IT

La tabella che segue rappresenta le posizioni di montaggio dei riduttori epicicloidali serie NRG, valida per tutte le versioni.

È rappresentata anche la posizione dei tappi di riempimento (bianco), di livello (bianco - nero) e di scarico (nero).

Si consiglia di prestare la massima attenzione alla posizione di montaggio in cui si troverà a lavorare il riduttore. Per molte posizioni, infatti, è prevista un'apposita lubrificazione del riduttore e dei cuscinetti, senza la quale non è garantita la normale durata del riduttore stesso. In mancanza di indicazioni specifiche il riduttore verrà fornito idoneo per il montaggio standard B3.

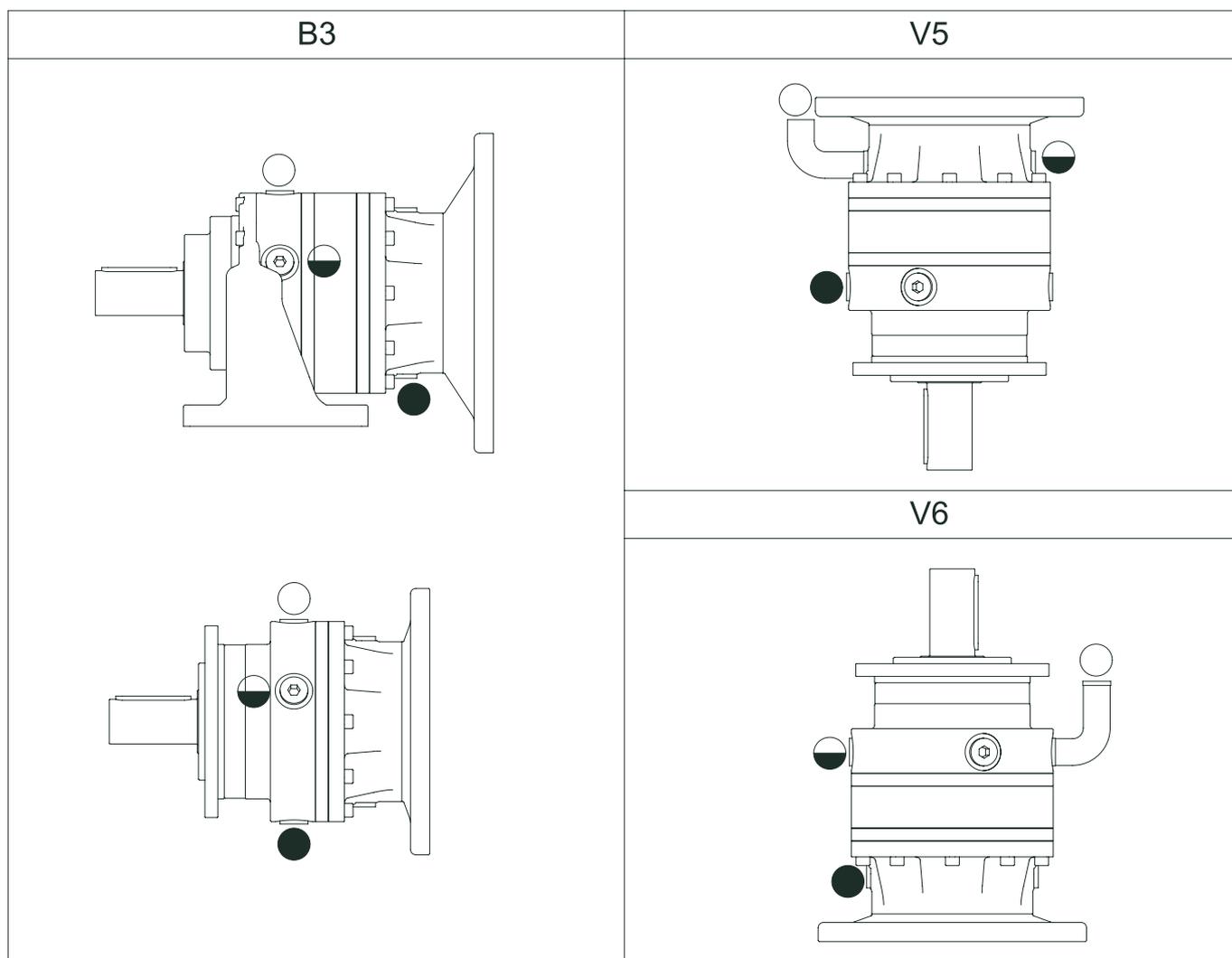
MOUNTING POSITIONS EN

The following table shows the mounting positions of NRG, valid for all the models.

The drawings highlight even the position of loading plug (in white), level plug (in white-black) and unloading plug (black).

We recommend paying the utmost attention to the gearbox installation and operating position.

For many positions, in fact, a specific lubrication of the gearbox and its bearings is required, without which the normal service life of the gearbox will not be guaranteed. Without any specific indications the gearbox will be supplied for the standard B3 installation.



○ Tappo di carico
Fill-in plug

◐ Tappo di livello
Oil level plug

● Tappo di scarico
Breath plug

LUBRIFICAZIONE

IT

Tutti i riduttori della serie NRG prevedono una lubrificazione a bagno di olio.

Nelle versioni di montaggio dove lo sbattimento non garantisce la perfetta lubrificazione (es. montaggio verticale) vengono adottati adeguati sistemi per garantire la corretta lubrificazione.

Prima della messa in funzione del riduttore è necessario immettere la giusta quantità di lubrificante fino a raggiungere il livello visibile ad occhio sulla spia di livello (avendo già installato il riduttore nella posizione di montaggio corretta).

I riduttori sono muniti di tappi di carico / sfiato, livello e scarico. Per un corretto orientamento dei tappi è necessario precisare in fase di ordine la posizione di montaggio desiderata.

Per utilizzo dei riduttori al di fuori dei normali canoni, dove sono richiesti requisiti particolari si consiglia di interpellare il Servizio Tecnico SITI.

La temperatura max del lubrificante non deve mai superare gli 80°C in servizio continuo.

Nel caso in cui la potenza trasmessa superi la potenza termica, è necessario adottare sistemi esterni di raffreddamento.

La seguente tabella indica i tipi di olio consigliati dalle più diffuse marche di lubrificanti, in funzione della temperatura ambiente T_a .

LUBRICATION

EN

All units of NRG range expect an oil batch lubrication.

For those mounting versions, on which oil shaking does not assure a correct lubrication (like e.g. vertical assembling), suitable systems for assuring a correct lubrication are used.

Prior to putting the gearbox in operation, it is necessary to fill in the proper oil amount up to achieving the level as it can be seen by eye through the level warning plug (once gearbox has been already placed in the proper mounting position).

Units are equipped with filling breather, level and oil unloading plugs. In view of a correct location of plugs, it is strictly necessary that the wished mounting position is clearly specified at the time of the order.

In view of possible usage of units out of the usual standards and procedures, where peculiar features are requested, it is recommended to ask to SITI Engineering Service.

Max, oil temperature has never to exceed 80 °C in a continuous duty. Should transmitted power exceed the allowed thermal power, it is strictly necessary to use outer cooling systems.

The following table gives oil types recommended by the most known lubricant makers, as a function of the ambient temperature T_a .

Norme ISO 3448 con caratteristiche EP / ISO standard 3448 EP grade			
T_a	-10°C / +30°C	+10°C / +45°C	-20°C / +60°C
	ISO VG 150	ISO VG 220	ISO VG 150-220
SHELL	OMALA EP150	OMALA EP220	TIVELA OIL S
AGIP	BLASIA150	BLASIA 220	BLASIA SX220
ARAL	DEGOL BG 150	DEGOL BG 220	DEGOL PAS 150-220
BP	ENERGOL GR XP 150	ENERGOL GR XP 220	EVERSYN EXP 150-220
CASTROL	ALPHA SP 150	ALPHA SP 220	ALPHASYN EP 150-220
CEPSA	ENGRANAJES HP 150	ENGRANAJES HP 220	ENGRANAJES HPX 150-220
CHEVRON	N.L. GEAR COMPOUNDS EP 150	N.L. GEAR COMPOUNDS EP 220	TEGRA SYNTHETIC GEAR EP 150-200
ESSO	SPARTAN EP 150	SPARTAN EP 220	SPARTAN S EP 150-220
FUCHS	RENOLIN CKC 150	RENOLIN CKC 220	RENOLIN UNISYN CKC 150-220
KLUBER	KLUBEROIL GEM1-150	KLUBEROIL GEM1-220	KLUBERSYNT EG 4-150 / 4-220
Q8	GOYA 150	GOYA 220	EL GRECO 220
MOBIL	MOBILGEAR 600 XP 150	MOBILGEAR 600 XP 220	MOBILGEAR SHC XMP 150-220
MOLYCOTE	L-0115	L-0122	L-2115 / L-2122
REPSOL	SUPER TAURO 150	SUPER TAURO 220	SUPER TAURO SINTETICO 150-220
TOTAL	CARTER EP 1500	CARTER EP 2200	CARTER SH 150-220

La temperatura sulla carcassa non deve superare, nel punto più caldo, 80-85°C.

The temperature of the gearbox housing should never exceed 80-85°C at the hottest point.

■ Oli sintetici polialfaolefine (PAO)

■ Polyalphaolefin-based synthetic oil (PAO)

POTENZA TERMICA

IT

La potenza termica W_t di un riduttore è quel valore limite che possibilmente non deve essere mai superato per non compromettere le caratteristiche funzionali e soprattutto la durata operativa. Usualmente essa può rappresentare un potenziale problema soltanto per rapporti di riduzione molto veloci, per elevate velocità di ingresso e per servizio operativo gravoso. Il valore base della potenza termica indicato in tabella 1 è riferito a:

- servizio continuativo;
- temperatura ambiente di +20°C;
- lubrificazione standard a sbattimento;
- velocità di ingresso di 1400 giri/min;
- aria che lambisce il riduttore leggermente mossa.

Per condizioni operative ed ambientali diverse da quelle di riferimento, devono essere introdotti dei fattori correttivi che tengano conto di:

- servizio intermittente;
- temperatura ambiente diversa da +20°C;
- velocità di ingresso diversa da 1400 giri/min;
- stato aria diverso da "leggermente mossa".

Per operare in condizioni di perfetta sicurezza, è necessario accertarsi che:

$$W_{applicata} \leq W_t \cdot f_{ts} \cdot f_{n1} \cdot f_a$$

Potenze superiori possono essere eventualmente trasmesse solo utilizzando appositi dispositivi di raffreddamento forzato del lubrificante (lubrificazione ausiliaria o forzata).

Tab. 1 - Potenza termica W_t

	W_t (kW)
NRG10	12
NRG20	14
NRG40	20

Tab. 2 - Fattore correttivo f_{ts} per temperatura ambiente ed intermittenza di servizio.

Temperatura ambiente Ambient temperature °C	Servizio continuativo Continuous duty	Servizio intermittente / Intermittent duty			
		ED 80%	ED 60%	ED 40%	ED 20%
10	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9
20	1	1,1	1,2	1,4	1,6
30	0,9	1	1,1	1,2	1,4
40	0,75	0,85	0,9	1	1,2
50	0,55	0,7	0,8	0,9	1
60	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

Tab. 3 - Fattore correttivo f_{n1} per velocità ingresso n_1

n_1	f_{n1}
2500	0,7
2000	0,8
1500	1
1000	1,2
900	1,3
750	1,5

THERMAL POWER

EN

Thermal power W_t of a unit is that boundary value which has possibly to be never overcome, in order not to prevent operating features and especially actual unit lifetime. Usually, thermal power might be a possible problem only for units having reduction ratios involving high operating speeds, for high input speeds and for heavy duty operating cycles.

Base value of thermal power as given on the table 1 is referred to:

- continuous duty;
- ambient temperature of +20°C;
- standard shaking lubrication;
- input speed of 1400 RPM;
- air getting in touch with the outer surfaces of the units is to be slightly agitated.

For operating and environmental conditions differing from the mentioned standard ones, some corrective factors are to be assumed, taking onto consideration:

- intermittent duty;
- ambient temperature different from +20°C;
- input speed different from 1400 RPM;
- a status of the surrounding air differing from "slightly agitated"

In order to operate under conditions of perfect safety, it is requested to make sure of the compliance with the relationship:

$$W_{applied} \leq W_t \cdot f_{ts} \cdot f_{n1} \cdot f_a$$

The application of higher values of power may be possibly transmitted only using special forced lubricant cooling systems (so-called auxiliary or forced lubrication).

Tab. 1 - Thermal power W_t

Tab. 2 - Corrective factor f_{ts} for ambient temperature and duty intermittency.

Tab. 3 - Corrective factor f_{n1} for input speed n_1

Tab. 4 - Fattore correttivo f_a per stato aria esterna al riduttore.Tab. 4 - Corrective factor f_a for gearbox surrounding air status.

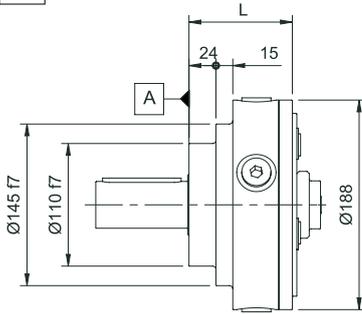
Stato dell'aria che lambisce il riduttore: Status of air surrounding gearbox:	f_a
Aria ferma e stagnante <i>Still and stagnant air</i>	0,85
Aria leggermente mossa <i>Slightly agitated air</i>	1
Ricambio aria frequente <i>Frequent air exchange</i>	1,1
Aria mossa da ventilatore <i>Air moved by a fan</i>	1,25

NRG 10 NRG 20

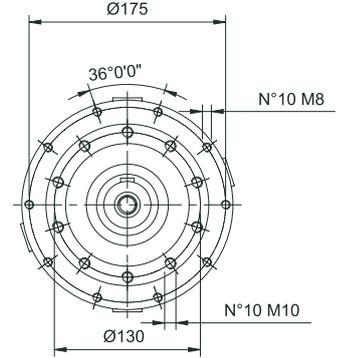
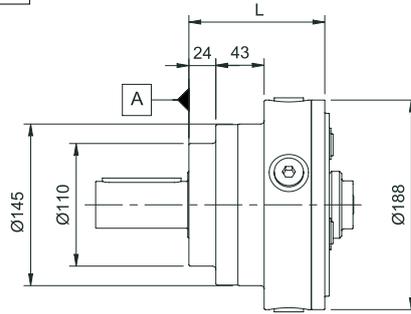


$M_2 = 1000 - 2000 \text{ Nm}$

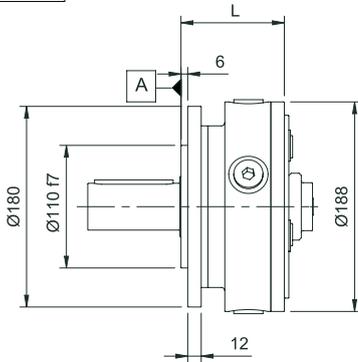
SM



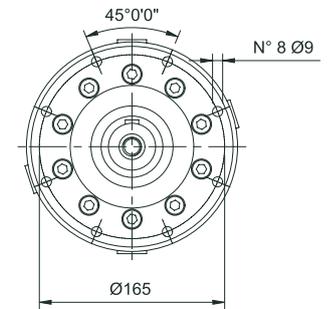
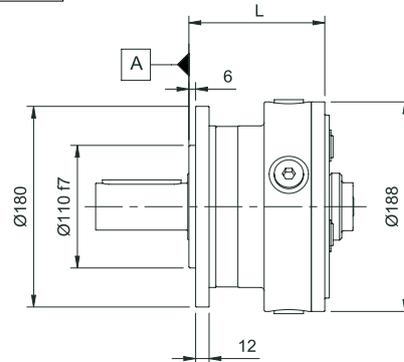
SMR



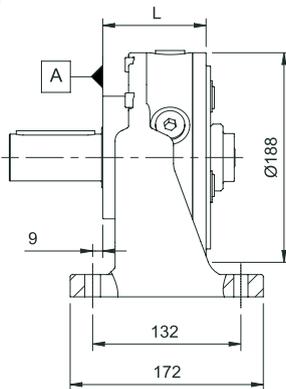
SM-FL



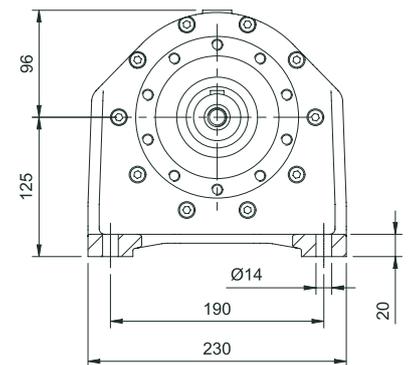
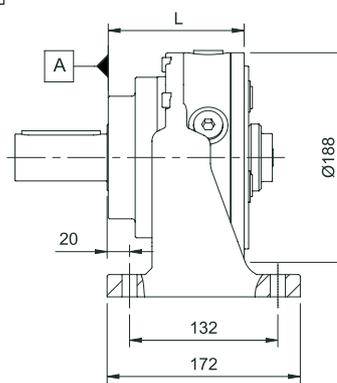
SMR-FL



SM-FM

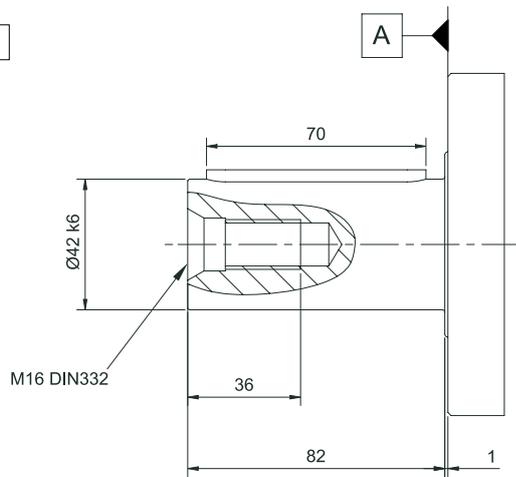


SMR-FM

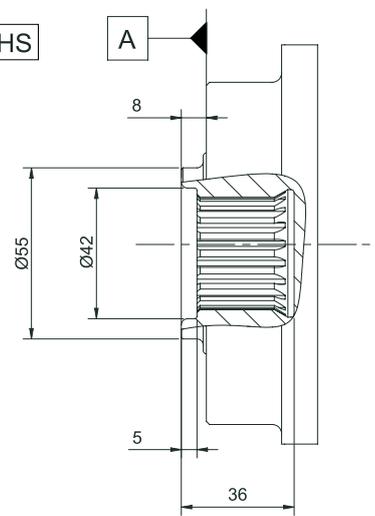


	L	
	SM	SMR
NRG 10/1	92	121
NRG 10/2	143,5	172,5
NRG 10/3	195	224
NRG 10/4	246,5	275,5
NRG 20/1	100	129
NRG 20/2	151,5	180,5
NRG 20/3	203	232
NRG 20/4	254,5	283,5

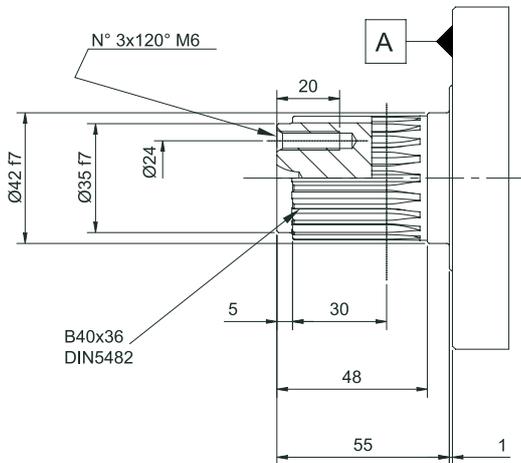
CI



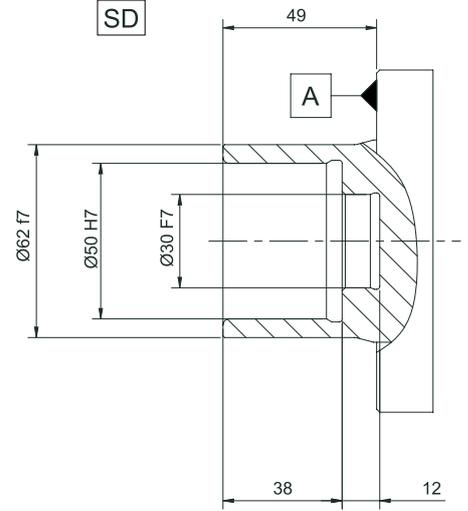
HS



MS



SD



PRESTAZIONI NRG 10
IT

	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 10/1	3,45	2800	811,2	479	39,9
	4,17		672,0	488	33,7
	5,75		487,0	481	24,0
	7,33		381,8	469	18,4
	8,60		325,6	378	12,6
NRG 10/2	11,9		235,0	647	15,4
	14,4		194,7	631	12,4
	17,4		161,3	654	10,7
	19,8		141,1	625	8,9
	25,3		110,6	516	5,8
	30,6		91,6	531	4,9
	33,1		84,7	687	5,9
	42,2		66,4	557	3,7
	53,8		52,1	579	3,0
	63,1		44,4	454	2,0
	74,0		37,9	464	1,8
NRG 10/3	49,6		56,4	797	4,5
	59,9		46,7	826	3,9
	68,5		40,9	785	3,2
	72,3		38,7	857	3,3
	82,7		33,9	878	3,0
	87,4		32,0	623	2,0
	99,8		28,0	910	2,5
	105,5		26,5	919	2,4
	114,1		24,5	863	2,1
	123,7		22,6	948	2,1
	127,3		22,0	953	2,1
	137,8		20,3	967	2,0
	149,3	18,8	982	1,8	
	175,7	15,9	1013	1,6	
	190,1	14,7	948	1,4	
	206,0	13,6	1044	1,4	
	224,1	12,5	1060	1,3	
	242,5	11,5	991	1,1	
	262,8	10,7	1093	1,2	
	308,2	9,1	1126	1,0	
362,6	7,7	1067	0,8		
425,3	6,6	1099	0,7		
NRG 10/4	416,3	6,7	1192	0,8	
	439,8	6,4	1204	0,8	
	515,8	5,4	1241	0,7	
	574,5	4,9	1192	0,6	
	622,6	4,5	1286	0,6	
	711,7	3,9	1241	0,5	
	774,0	3,6	1204	0,4	
	859,2	3,3	1367	0,4	
	907,7	3,1	1241	0,4	
	934,4	3,0	1389	0,4	
	1011,1	2,8	1326	0,4	
	1185,7	2,4	1367	0,3	
	1285,1	2,2	1475	0,3	
	1394,1	2,0	1368	0,3	
	1467,9	1,9	1282	0,2	
	1644,5	1,7	1389	0,2	
	1773,4	1,6	1475	0,2	
	1928,6	1,5	1431	0,2	
	2261,7	1,2	1475	0,2	
	2652,4	1,1	1475	0,2	
	3118,6	0,9	1517	0,1	
	3657,3	0,8	1517	0,1	

NRG 10 PERFORMANCE DATA
EN

	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 10/1	3,45	1400	405,6	576	24,0
	4,17		336,0	562	19,4
	5,75		243,5	557	13,9
	7,33		190,9	491	9,6
	8,60		162,8	391	6,5
NRG 10/2	11,9		117,5	750	8,9
	14,4		97,3	719	7,1
	17,4		80,6	746	6,1
	19,8		70,5	710	5,1
	25,3		55,3	573	3,2
	30,6		45,8	590	2,7
	33,1		42,3	781	3,3
	42,2		33,2	620	2,1
	53,8		26,0	643	1,7
	63,1		22,2	501	1,1
	74,0		18,9	513	1,0
NRG 10/3	49,6		28,2	909	2,6
	59,9		23,4	942	2,2
	68,5		20,4	892	1,8
	72,3		19,4	977	1,9
	82,7		16,9	1001	1,7
	87,4		16,0	693	1,1
	99,8		14,0	1038	1,5
	105,5		13,3	1048	1,4
	114,1		12,3	980	1,2
	123,7		11,3	1080	1,2
	127,3		11,0	1086	1,2
	137,8		10,2	1103	1,1
	149,3	9,4	1120	1,0	
	175,7	8,0	1154	0,9	
	190,1	7,4	1077	0,8	
	206,0	6,8	1190	0,8	
	224,1	6,2	1209	0,8	
	242,5	5,8	1126	0,6	
	262,8	5,3	1246	0,7	
	308,2	4,5	1284	0,6	
362,6	3,9	1213	0,5		
425,3	3,3	1249	0,4		
NRG 10/4	416,3	3,4	1359	0,5	
	439,8	3,2	1373	0,4	
	515,8	2,7	1415	0,4	
	574,5	2,4	1359	0,3	
	622,6	2,2	1467	0,3	
	711,7	2,0	1415	0,3	
	774,0	1,8	1373	0,2	
	859,2	1,6	1558	0,3	
	907,7	1,5	1415	0,2	
	934,4	1,5	1583	0,2	
	1011,1	1,4	1512	0,2	
	1185,7	1,2	1558	0,2	
	1285,1	1,1	1682	0,2	
	1394,1	1,0	1554	0,2	
	1467,9	1,0	1456	0,1	
	1644,5	0,9	1583	0,1	
	1773,4	0,8	1682	0,1	
	1928,6	0,7	1632	0,1	
	2261,7	0,6	1682	0,1	
	2652,4	0,5	1682	0,1	
	3118,6	0,4	1723	0,1	
	3657,3	0,4	1723	0,1	

	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁		i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 10/1	3,45	900	260,7	626	16,8	NRG 10/1	3,45	500	144,9	705	10,5
	4,17		216,0	619	13,7		4,17		120,0	696	8,6
	5,75		156,5	611	9,8		5,75		87,0	687	6,1
	7,33		122,7	500	6,3		7,33		68,2	529	3,7
	8,60		104,7	396	4,3		8,60		58,1	415	2,5
NRG 10/2	11,9		75,5	816	6,2	NRG 10/2	11,9		42,0	903	3,8
	14,4		62,6	782	4,9		14,4		34,8	874	3,1
	17,4		51,8	810	4,2		17,4		28,8	906	2,6
	19,8		45,3	771	3,5		19,8		25,2	859	2,2
	25,3		35,6	613	2,2		25,3		19,8	671	1,3
	30,6		29,5	631	1,9		30,6		16,4	691	1,1
	33,1		27,2	847	2,3		33,1		15,1	943	1,4
	42,2		21,3	663	1,4		42,2		11,9	726	0,9
	53,8		16,7	688	1,2		53,8		9,3	753	0,7
	63,1		14,3	534	0,8		63,1		7,9	581	0,5
74,0	12,2		547	0,7	74,0	6,8	595		0,4		
NRG 10/3	49,6		18,1	988	1,8	NRG 10/3	49,6		10,1	1104	1,1
	59,9		15,0	1024	1,5		59,9		8,3	1145	1,0
	68,5		13,1	968	1,3		68,5		7,3	1078	0,8
	72,3		12,4	1062	1,3		72,3		6,9	1186	0,8
	82,7		10,9	1088	1,2		82,7		6,0	1216	0,7
	87,4		10,3	741	0,8		87,4		5,7	811	0,5
	99,8		9,0	1128	1,0		99,8		5,0	1261	0,6
	105,5		8,5	1139	1,0		105,5		4,7	1273	0,6
	114,1		7,9	1063	0,8		114,1		4,4	1185	0,5
	123,7		7,3	1174	0,9		123,7		4,0	1312	0,5
	127,3		7,1	1181	0,8		127,3		3,9	1320	0,5
	137,8		6,5	1199	0,8		137,8		3,6	1339	0,5
	149,3		6,0	1217	0,7		149,3		3,3	1360	0,5
	175,7		5,1	1255	0,6		175,7		2,8	1402	0,4
	190,1		4,7	1168	0,6		190,1		2,6	1301	0,3
	206,0		4,4	1293	0,6		206,0		2,4	1445	0,4
	224,1		4,0	1314	0,5		224,1		2,2	1468	0,3
	242,5		3,7	1221	0,5		242,5		2,1	1361	0,3
	262,8		3,4	1354	0,5		262,8		1,9	1513	0,3
	308,2		2,9	1396	0,4		308,2		1,6	1560	0,3
362,6	2,5		1315	0,3	362,6	1,4	1466		0,2		
425,3	2,1		1355	0,3	425,3	1,2	1509		0,2		
NRG 10/4	416,3		2,2	1477	0,3	NRG 10/4	416,3		1,2	1651	0,2
	439,8		2,0	1492	0,3		439,8		1,1	1668	0,2
	515,8		1,7	1538	0,3		515,8		1,0	1719	0,2
	574,5		1,6	1477	0,2		574,5		0,9	1651	0,1
	622,6		1,4	1594	0,2		622,6		0,8	1782	0,1
	711,7		1,3	1538	0,2		711,7		0,7	1719	0,1
	774,0		1,2	1492	0,2		774,0		0,6	1668	0,1
	859,2		1,0	1694	0,2		859,2		0,6	1893	0,1
	907,7		1,0	1538	0,2		907,7		0,6	1719	0,1
	934,4		1,0	1721	0,2		934,4		0,5	1923	0,1
	1011,1		0,9	1644	0,1		1011,1		0,5	1837	0,1
	1185,7		0,8	1694	0,1		1185,7		0,4	1893	0,1
	1285,1		0,7	1828	0,1		1285,1		0,4	2043	0,1
	1394,1		0,6	1685	0,1		1394,1		0,4	1878	0,1
	1467,9		0,6	1580	0,1		1467,9		0,3	1760	0,1
	1644,5		0,5	1721	0,1		1644,5		0,3	1923	0,1
	1773,4		0,5	1828	0,1		1773,4		0,3	2043	0,1
	1928,6		0,5	1774	0,1		1928,6		0,3	1982	0,1
	2261,7		0,4	1828	0,1		2261,7		0,2	2043	0,0
	2652,4		0,3	1828	0,1		2652,4		0,2	2043	0,0
3118,6	0,3		1869	0,1	3118,6	0,2	2082		0,0		
3657,3	0,2		1869	0,0	3657,3	0,1	2082		0,0		

PRESTAZIONI NRG 20 IT

	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 20/1	3,45	2800	811,2	767	63,8
	4,17		672,0	781	53,9
	5,75		487,0	782	39,1
	7,33		381,8	698	27,3
	8,60		325,6	553	18,5
NRG 20/2	11,9		235,0	1045	24,8
	14,4		194,7	982	19,3
	17,4		161,3	1013	16,5
	19,8		141,1	1029	14,7
	25,3		110,6	762	8,5
	30,6		91,6	784	7,3
	33,1		84,7	1144	9,8
	42,2		66,4	823	5,5
	53,8		52,1	854	4,5
	63,1		44,4	662	3,0
74,0	37,9		678	2,6	
NRG 20/3	49,6		56,4	1206	6,8
	59,9		46,7	1244	5,8
	68,5		40,9	1308	5,3
	72,3		38,7	1284	5,0
	82,7	33,9	1313	4,4	
	87,4	32,0	919	2,9	
	99,8	28,0	1354	3,8	
	105,5	26,5	1367	3,6	
	114,1	24,5	1423	3,5	
	123,7	22,6	1403	3,2	
	127,3	22,0	1410	3,1	
	137,8	20,3	1429	2,9	
	149,3	18,8	1448	2,7	
	175,7	15,9	1487	2,4	
	190,1	14,7	1539	2,3	
	206,0	13,6	1527	2,1	
	224,1	12,5	1549	1,9	
	242,5	11,5	1594	1,8	
	262,8	10,7	1590	1,7	
	308,2	9,1	1633	1,5	
362,6	7,7	1684	1,3		
425,3	6,6	1720	1,1		
NRG 20/4	416,3	6,7	1717	1,1	
	439,8	6,4	1732	1,1	
	515,8	5,4	1779	1,0	
	574,5	4,9	1717	0,8	
	622,6	4,5	1835	0,8	
	711,7	3,9	1779	0,7	
	774,0	3,6	1732	0,6	
	859,2	3,3	1936	0,6	
	907,7	3,1	1779	0,5	
	934,4	3,0	1963	0,6	
	1011,1	2,8	1885	0,5	
	1185,7	2,4	1936	0,5	
	1285,1	2,2	2070	0,4	
	1394,1	2,0	1988	0,4	
	1467,9	1,9	1909	0,4	
	1644,5	1,7	1963	0,3	
	1773,4	1,6	2070	0,3	
	1928,6	1,5	2016	0,3	
	2261,7	1,2	2070	0,3	
	2652,4	1,1	2070	0,2	
3118,6	0,9	2115	0,2		
3657,3	0,8	2115	0,2		

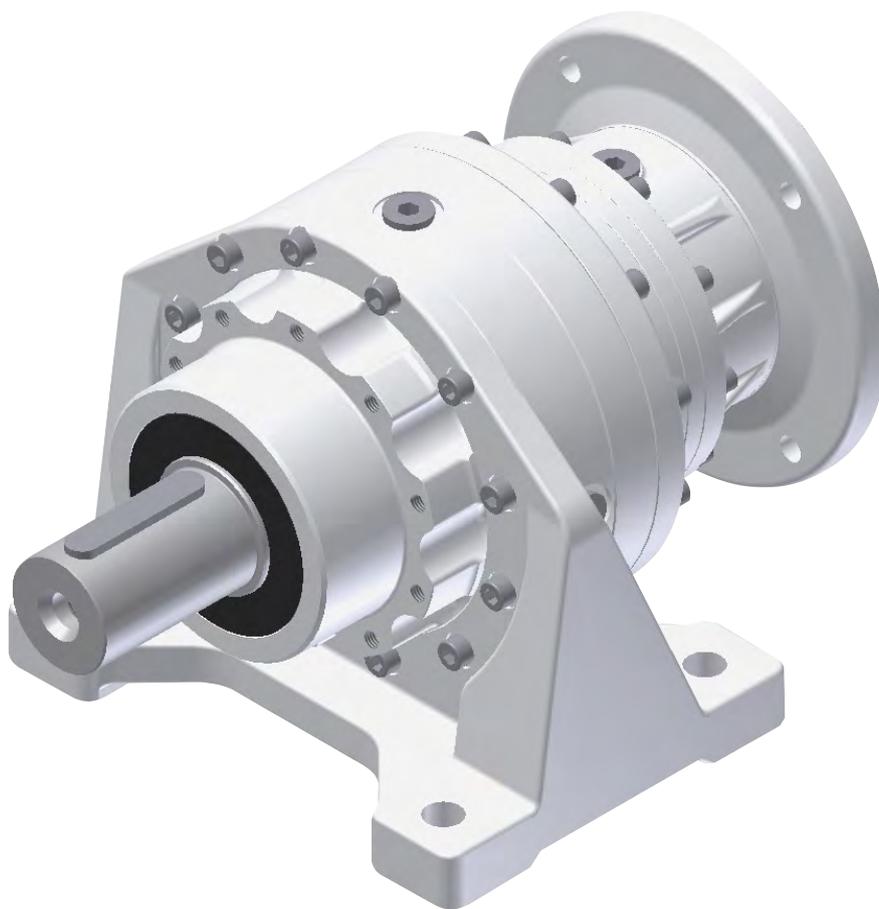
NRG 20 PERFORMANCE DATA EN

	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 20/1	3,45	1400	405,6	922	38,4
	4,17		336,0	899	31,0
	5,75		243,5	904	22,6
	7,33		190,9	728	14,3
	8,60		162,8	572	9,6
NRG 20/2	11,9		117,5	1197	14,2
	14,4		97,3	1101	10,8
	17,4		80,6	1137	9,3
	19,8		70,5	1185	8,4
	25,3		55,3	846	4,7
	30,6		45,8	871	4,0
	33,1		42,3	1300	5,6
	42,2		33,2	914	3,1
	53,8		26,0	948	2,5
	63,1		22,2	732	1,6
74,0	18,9		749	1,4	
NRG 20/3	49,6		28,2	1353	3,8
	59,9		23,4	1396	3,3
	68,5		20,4	1465	3,0
	72,3		19,4	1441	2,8
	82,7	16,9	1473	2,5	
	87,4	16,0	1020	1,6	
	99,8	14,0	1520	2,1	
	105,5	13,3	1533	2,0	
	114,1	12,3	1580	1,9	
	123,7	11,3	1574	1,8	
	127,3	11,0	1582	1,7	
	137,8	10,2	1603	1,6	
	149,3	9,4	1625	1,5	
	175,7	8,0	1669	1,3	
	190,1	7,4	1695	1,2	
	206,0	6,8	1714	1,2	
	224,1	6,2	1737	1,1	
	242,5	5,8	1750	1,0	
	262,8	5,3	1784	0,9	
	308,2	4,5	1832	0,8	
362,6	3,9	1841	0,7		
425,3	3,3	1877	0,6		
NRG 20/4	416,3	3,4	1926	0,6	
	439,8	3,2	1943	0,6	
	515,8	2,7	1995	0,5	
	574,5	2,4	1926	0,5	
	622,6	2,2	2059	0,5	
	711,7	2,0	1995	0,4	
	774,0	1,8	1943	0,3	
	859,2	1,6	2172	0,3	
	907,7	1,5	1995	0,3	
	934,4	1,5	2202	0,3	
	1011,1	1,4	2115	0,3	
	1185,7	1,2	2172	0,3	
	1285,1	1,1	2322	0,2	
	1394,1	1,0	2145	0,2	
	1467,9	1,0	2066	0,2	
	1644,5	0,9	2202	0,2	
	1773,4	0,8	2322	0,2	
	1928,6	0,7	2261	0,2	
	2261,7	0,6	2322	0,1	
	2652,4	0,5	2322	0,1	
3118,6	0,4	2272	0,1		
3657,3	0,4	2272	0,1		

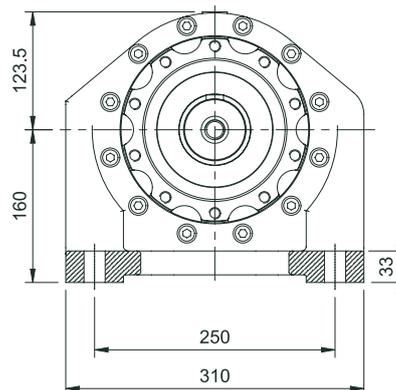
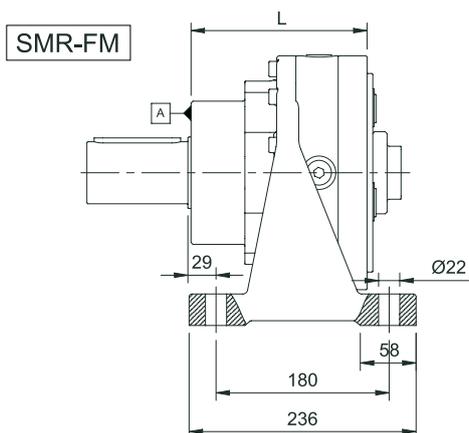
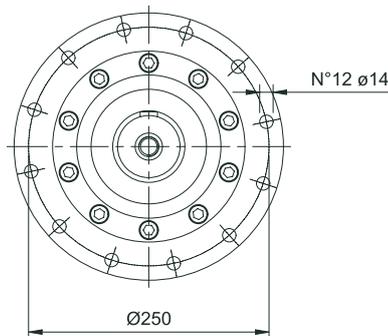
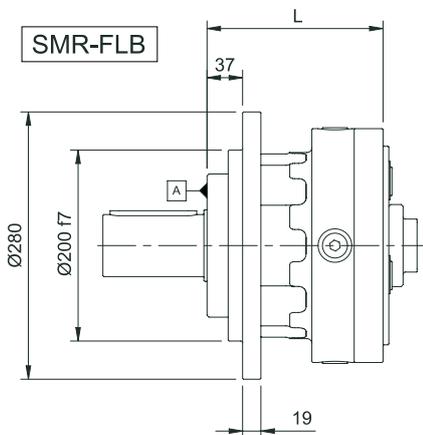
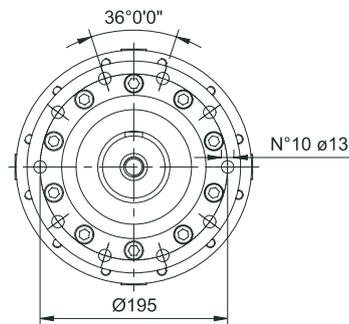
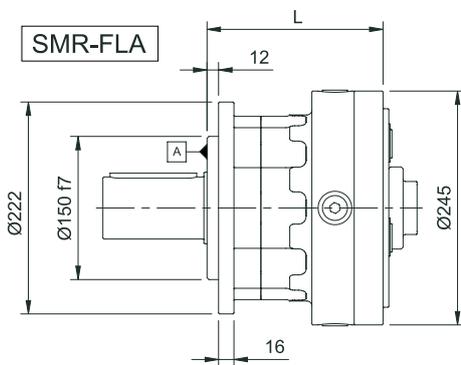
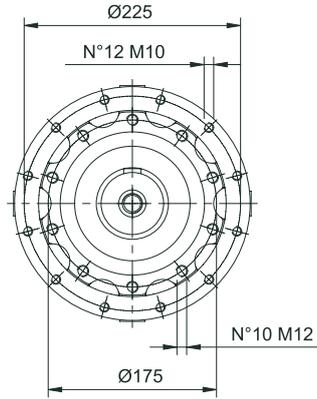
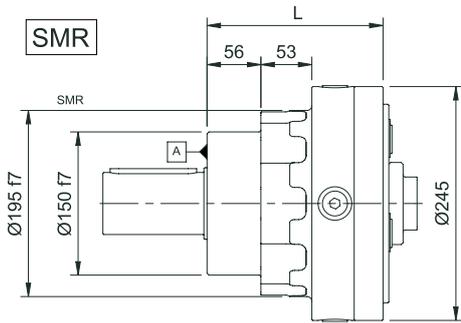
	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 20/1	3,45	900	260,7	1003	26,8
	4,17		216,0	973	21,6
	5,75		156,5	991	15,9
	7,33		122,7	739	9,3
	8,60		104,7	579	6,2
NRG 20/2	11,9		75,5	1294	9,9
	14,4		62,6	1185	7,5
	17,4		51,8	1223	6,4
	19,8		45,3	1285	5,9
	25,3		35,6	905	3,3
	30,6		29,5	931	2,8
	33,1		27,2	1400	3,9
	42,2		21,3	977	2,1
	53,8		16,7	1014	1,7
	63,1		14,3	780	1,1
74,0	12,2		798	1,0	
NRG 20/3	49,6		18,1	1456	2,6
	59,9		15,0	1502	2,3
	68,5		13,1	1564	2,1
	72,3		12,4	1550	1,9
	82,7		10,9	1585	1,7
	87,4		10,3	1091	1,1
	99,8		9,0	1635	1,5
	105,5		8,5	1650	1,4
	114,1		7,9	1680	1,3
	123,7		7,3	1694	1,2
	127,3		7,1	1703	1,2
	137,8		6,5	1725	1,1
	149,3		6,0	1748	1,1
	175,7		5,1	1796	0,9
	190,1		4,7	1795	0,8
	206,0		4,4	1844	0,8
	224,1		4,0	1870	0,7
	242,5		3,7	1850	0,7
	262,8		3,4	1920	0,7
	308,2		2,9	1972	0,6
362,6	2,5		1941	0,5	
425,3	2,1		1977	0,4	
NRG 20/4	416,3		2,2	2073	0,4
	439,8		2,0	2091	0,4
	515,8		1,7	2147	0,4
	574,5		1,6	2073	0,3
	622,6		1,4	2216	0,3
	711,7		1,3	2147	0,3
	774,0		1,2	2091	0,2
	859,2		1,0	2337	0,2
	907,7		1,0	2147	0,2
	934,4		1,0	2370	0,2
	1011,1		0,9	2276	0,2
	1185,7		0,8	2337	0,2
	1285,1		0,7	2499	0,2
	1394,1		0,6	2244	0,1
	1467,9		0,6	2165	0,1
	1644,5		0,5	2370	0,1
	1773,4		0,5	2499	0,1
	1928,6		0,5	2433	0,1
	2261,7		0,4	2499	0,1
	2652,4		0,3	2499	0,1
3118,6	0,3		2371	0,1	
3657,3	0,2		2371	0,1	

	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 20/1	3,45	500	144,9	1129	16,8
	4,17		120,0	1072	13,2
	5,75		87,0	1112	9,9
	7,33		68,2	780	5,5
	8,60		58,1	607	3,6
NRG 20/2	11,9		42,0	1423	6,0
	14,4		34,8	1307	4,6
	17,4		28,8	1349	3,9
	19,8		25,2	1417	3,6
	25,3		19,8	989	2,0
	30,6		16,4	1017	1,7
	33,1		15,1	1533	2,3
	42,2		11,9	1068	1,3
	53,8		9,3	1108	1,0
	63,1		7,9	849	0,7
74,0	6,8		868	0,6	
NRG 20/3	49,6		10,1	1605	1,6
	59,9		8,3	1656	1,4
	68,5		7,3	1697	1,2
	72,3		6,9	1709	1,2
	82,7		6,0	1747	1,1
	87,4		5,7	1192	0,7
	99,8		5,0	1803	0,9
	105,5		4,7	1819	0,9
	114,1		4,4	1812	0,8
	123,7		4,0	1868	0,8
	127,3		3,9	1877	0,7
	137,8		3,6	1902	0,7
	149,3		3,3	1928	0,6
	175,7		2,8	1980	0,6
	190,1		2,6	1928	0,5
	206,0		2,4	2033	0,5
	224,1		2,2	2061	0,5
	242,5		2,1	1982	0,4
	262,8		1,9	2117	0,4
	308,2		1,6	2174	0,4
362,6	1,4		2073	0,3	
425,3	1,2		2109	0,2	
NRG 20/4	416,3		1,2	2285	0,3
	439,8		1,1	2305	0,3
	515,8		1,0	2367	0,2
	574,5		0,9	2285	0,2
	622,6		0,8	2443	0,2
	711,7		0,7	2367	0,2
	774,0		0,6	2305	0,1
	859,2		0,6	2577	0,1
	907,7		0,6	2367	0,1
	934,4		0,5	2613	0,1
	1011,1		0,5	2509	0,1
	1185,7		0,4	2577	0,1
	1285,1		0,4	2755	0,1
	1394,1		0,4	2377	0,1
	1467,9		0,3	2298	0,1
	1644,5		0,3	2613	0,1
	1773,4		0,3	2755	0,1
	1928,6		0,3	2683	0,1
	2261,7		0,2	2755	0,1
	2652,4		0,2	2755	0,1
3118,6	0,2		2504	0,0	
3657,3	0,1		2504	0,0	

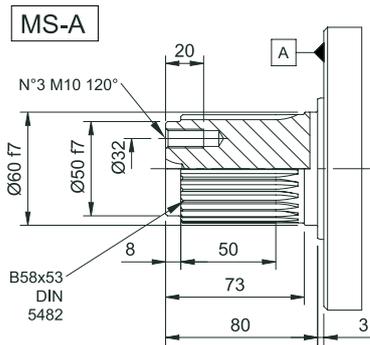
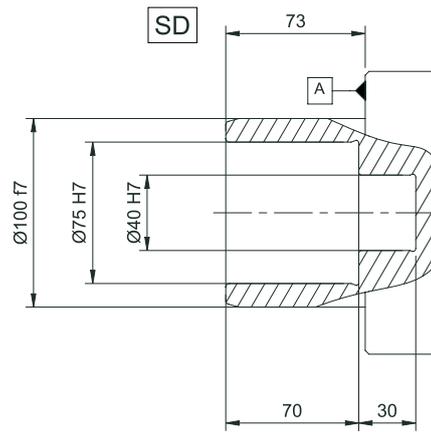
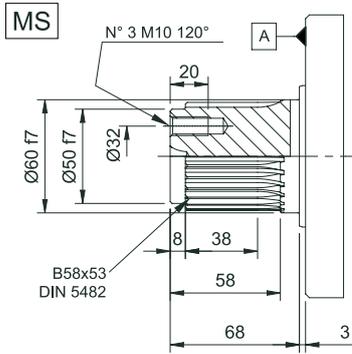
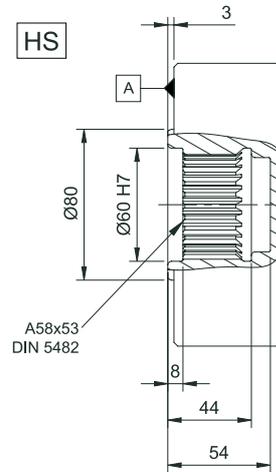
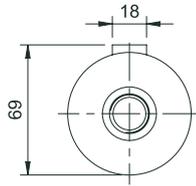
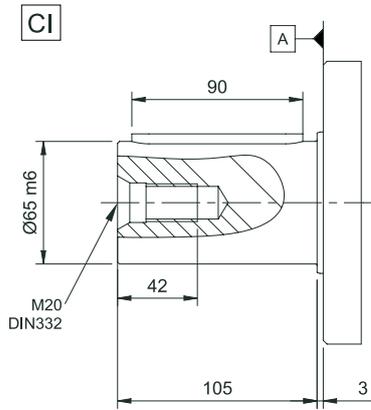
NRG 40



$M_2 = 4000 \text{ Nm}$



	L
NRG 40/1	183
NRG 40/2	251,5
NRG 40/3	303
NRG 40/4	354,5



PRESTAZIONI NRG 40

IT

	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 40/1	3,45	2800	811,2	1727	143,8
	4,17		672,0	1762	121,5
	5,75		487,0	1809	90,4
	7,33		381,8	1622	63,6
	8,60		325,6	1306	43,6
NRG 40/2	11,9		235,0	2428	57,7
	14,4		194,7	2443	48,1
	17,4		161,3	2517	41,0
	19,8		141,1	2350	33,5
	25,3		110,6	1784	19,9
	30,6		91,6	1836	17,0
	33,1		84,7	2560	21,9
	42,2		66,4	1927	12,9
	53,8		52,1	1999	10,5
	63,1		44,4	1577	7,1
74,0	37,9		1614	6,2	
NRG 40/3	49,6		56,4	2926	16,5
	59,9		46,7	3000	14,0
	68,5		40,9	2893	11,8
	72,3		38,7	3074	11,9
	82,7	33,9	3125	10,6	
	87,4	32,0	2151	6,9	
	99,8	28,0	3199	9,0	
	105,5	26,5	3220	8,5	
	114,1	24,5	3152	7,7	
	123,7	22,6	3282	7,4	
	127,3	22,0	3294	7,2	
	137,8	20,3	3324	6,7	
	149,3	18,8	3356	6,3	
	175,7	15,9	3419	5,4	
	190,1	14,7	3435	5,0	
	206,0	13,6	3481	4,7	
	224,1	12,5	3514	4,4	
	242,5	11,5	3578	4,1	
	262,8	10,7	3576	3,8	
	308,2	9,1	2826	2,6	
362,6	7,7	3828	3,0		
425,3	6,6	3896	2,6		
NRG 40/4	416,3	6,7	3756	2,5	
	439,8	6,4	3777	2,4	
	515,8	5,4	3839	2,1	
	574,5	4,9	3756	1,8	
	622,6	4,5	3913	1,7	
	711,7	3,9	3839	1,5	
	774,0	3,6	3777	1,3	
	859,2	3,3	4038	1,3	
	907,7	3,1	3839	1,2	
	934,4	3,0	4070	1,2	
	1011,1	2,8	3976	1,1	
	1185,7	2,4	4038	0,9	
	1285,1	2,2	4195	0,9	
	1394,1	2,0	4800	1,0	
	1467,9	1,9	4525	0,9	
	1644,5	1,7	4070	0,7	
	1773,4	1,6	4195	0,7	
	1928,6	1,5	4133	0,6	
	2261,7	1,2	4195	0,5	
	2652,4	1,1	3852	0,4	
3118,6	0,9	5276	0,5		
3657,3	0,8	5276	0,4		

NRG 40 PERFORMANCE DATA

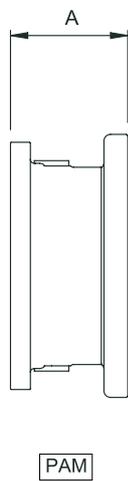
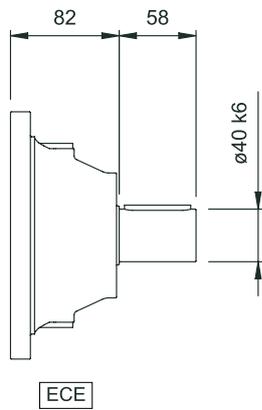
EN

	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 40/1	3,45	1400	405,6	2086	86,8
	4,17		336,0	2087	72,0
	5,75		243,5	2093	52,3
	7,33		190,9	1699	33,3
	8,60		162,8	1355	22,6
NRG 40/2	11,9		117,5	2736	32,5
	14,4		97,3	2713	26,7
	17,4		80,6	2787	22,7
	19,8		70,5	2640	18,8
	25,3		55,3	1981	11,1
	30,6		45,8	2038	9,4
	33,1		42,3	2877	12,3
	42,2		33,2	2139	7,2
	53,8		26,0	2219	5,8
	63,1		22,2	1744	3,9
74,0	18,9		1784	3,4	
NRG 40/3	49,6		28,2	3196	9,0
	59,9		23,4	3270	7,6
	68,5		20,4	3251	6,6
	72,3		19,4	3344	6,5
	82,7	16,9	3395	5,7	
	87,4	16,0	2388	3,8	
	99,8	14,0	3469	4,9	
	105,5	13,3	3490	4,6	
	114,1	12,3	3542	4,3	
	123,7	11,3	3552	4,0	
	127,3	11,0	3564	3,9	
	137,8	10,2	3595	3,6	
	149,3	9,4	3626	3,4	
	175,7	8,0	3689	2,9	
	190,1	7,4	3859	2,8	
	206,0	6,8	3752	2,5	
	224,1	6,2	3784	2,4	
	242,5	5,8	4020	2,3	
	262,8	5,3	3846	2,0	
	308,2	4,5	3122	1,4	
362,6	3,9	4301	1,7		
425,3	3,3	4305	1,4		
NRG 40/4	416,3	3,4	4026	1,3	
	439,8	3,2	4047	1,3	
	515,8	2,7	4109	1,1	
	574,5	2,4	4026	1,0	
	622,6	2,2	4183	0,9	
	711,7	2,0	4109	0,8	
	774,0	1,8	4047	0,7	
	859,2	1,6	4308	0,7	
	907,7	1,5	4109	0,6	
	934,4	1,5	4341	0,6	
	1011,1	1,4	4246	0,6	
	1185,7	1,2	4308	0,5	
	1285,1	1,1	4465	0,5	
	1394,1	1,0	5393	0,5	
	1467,9	1,0	5084	0,5	
	1644,5	0,9	4341	0,4	
	1773,4	0,8	4465	0,3	
	1928,6	0,7	4403	0,3	
	2261,7	0,6	4465	0,3	
	2652,4	0,5	4256	0,2	
3118,6	0,4	5927	0,3		
3657,3	0,4	5869	0,2		

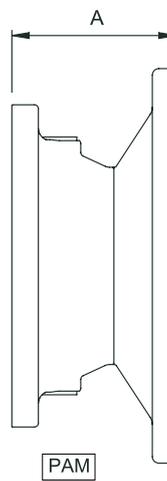
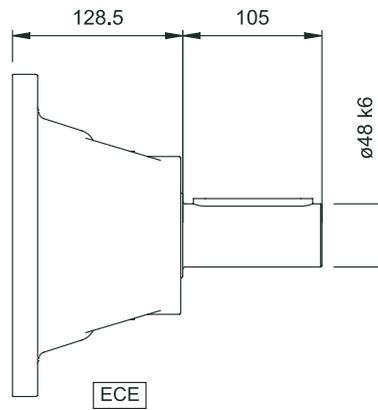
	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 40/1	3,45	900	260,7	2325	62,2
	4,17		216,0	2299	51,0
	5,75		156,5	2291	36,8
	7,33		122,7	1727	21,7
	8,60		104,7	1372	14,7
NRG 40/2	11,9		75,5	2933	22,4
	14,4		62,6	2885	18,3
	17,4		51,8	2959	15,5
	19,8		45,3	2843	13,0
	25,3		35,6	2117	7,6
	30,6		29,5	2179	6,5
	33,1		27,2	3098	8,5
	42,2		21,3	2287	4,9
	53,8		16,7	2372	4,0
	63,1		14,3	1859	2,7
NRG 40/3	74,0		12,2	1902	2,3
	49,6		18,1	3368	6,1
	59,9		15,0	3442	5,2
	68,5		13,1	3501	4,6
	72,3		12,4	3516	4,4
	82,7		10,9	3568	3,9
	87,4		10,3	2553	2,6
	99,8		9,0	3642	3,3
	105,5		8,5	3662	3,1
	114,1		7,9	3815	3,0
	123,7		7,3	3725	2,7
	127,3		7,1	3736	2,6
	137,8		6,5	3767	2,5
	149,3		6,0	3799	2,3
	175,7		5,1	3862	2,0
	190,1		4,7	4157	2,0
	206,0		4,4	3924	1,7
	224,1		4,0	3956	1,6
	242,5		3,7	4330	1,6
	262,8		3,4	4019	1,4
308,2	2,9		3327	1,0	
362,6	2,5		4632	1,1	
425,3	2,1		4588	1,0	
NRG 40/4	416,3		2,2	4198	0,9
	439,8		2,0	4219	0,9
	515,8		1,7	4282	0,7
	574,5		1,6	4198	0,6
	622,6		1,4	4355	0,6
	711,7		1,3	4282	0,5
	774,0		1,2	4219	0,5
	859,2		1,0	4481	0,5
	907,7		1,0	4282	0,4
	934,4		1,0	4513	0,4
	1011,1		0,9	4418	0,4
	1185,7		0,8	4481	0,3
	1285,1		0,7	4638	0,3
	1394,1		0,6	5809	0,4
	1467,9		0,6	5476	0,3
	1644,5		0,5	4513	0,2
	1773,4		0,5	4638	0,2
	1928,6		0,5	4575	0,2
	2261,7		0,4	4638	0,2
	2652,4		0,3	4536	0,2
3118,6	0,3		6384	0,2	
3657,3	0,2		6255	0,2	

	i	n ₁	n ₂	M ₂	kW ₁
NRG 40/1	3,45	500	144,9	2617	38,9
	4,17		120,0	2581	31,8
	5,75		87,0	2567	22,9
	7,33		68,2	1821	12,7
	8,60		58,1	1435	8,6
NRG 40/2	11,9		42,0	3194	13,6
	14,4		34,8	3115	10,9
	17,4		28,8	3189	9,3
	19,8		25,2	3138	8,0
	25,3		19,8	2314	4,6
	30,6		16,4	2381	3,9
	33,1		15,1	3420	5,2
	42,2		11,9	2499	3,0
	53,8		9,3	2593	2,4
	63,1		7,9	2024	1,6
NRG 40/3	74,0		6,8	2072	1,4
	49,6		10,1	3598	3,6
	59,9		8,3	3672	3,1
	68,5		7,3	3864	2,8
	72,3		6,9	3745	2,6
	82,7		6,0	3797	2,3
	87,4		5,7	2789	1,6
	99,8		5,0	3871	1,9
	105,5		4,7	3892	1,8
	114,1		4,4	4211	1,8
	123,7		4,0	3954	1,6
	127,3		3,9	3965	1,6
	137,8		3,6	3996	1,4
	149,3		3,3	4028	1,3
	175,7		2,8	4091	1,2
	190,1		2,6	4588	1,2
	206,0		2,4	4153	1,0
	224,1		2,2	4185	0,9
	242,5		2,1	4779	1,0
	262,8		1,9	4248	0,8
308,2	1,6		3621	0,6	
362,6	1,4		5113	0,7	
425,3	1,2		4993	0,6	
NRG 40/4	416,3		1,2	4428	0,5
	439,8		1,1	4448	0,5
	515,8		1,0	4511	0,4
	574,5		0,9	4428	0,4
	622,6		0,8	4585	0,4
	711,7		0,7	4511	0,3
	774,0		0,6	4448	0,3
	859,2		0,6	4710	0,3
	907,7		0,6	4511	0,2
	934,4		0,5	4742	0,3
	1011,1		0,5	4648	0,2
	1185,7		0,4	4710	0,2
	1285,1		0,4	4867	0,2
	1394,1		0,4	6411	0,2
	1467,9		0,3	5968	0,2
	1644,5		0,3	4742	0,1
	1773,4		0,3	4867	0,1
	1928,6		0,3	4805	0,1
	2261,7		0,2	4867	0,1
	2652,4		0,2	4867	0,1
3118,6	0,2		7047	0,1	
3657,3	0,1		6807	0,1	

NRG 10-20



NRG 40



	PAM										
	63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225
	A										
NRG 10	83,5	68,5	88,5	88,5	94,5	94,5	115,5				
NRG 20											
NRG 40	93	77	97	97	103	103	124	159	159	159	189

	PAM										
	63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225
NRG 10/1											
NRG 10/2											
NRG 10/3											
NRG 10/4											
NRG 20/1											
NRG 20/2											
NRG 20/3											
NRG 20/4											
NRG 40/1											
NRG 40/2											
NRG 40/3											
NRG 40/4											

CARICO RADIALE ED ASSIALE ESTERNO AMMISSIBILE

IT

Gli alberi di entrata e di uscita dei riduttori possono essere soggetti a dei carichi radiali esterni, causati dal tipo di trasmissione usata. La reale entità dei carichi radiali esterni può essere calcolata utilizzando la formula:

$$R = \frac{2000 \cdot M \cdot K}{D}$$

ove:

R = carico radiale (N)

M = momento torcente (Nm)

D = diametro esterno della ruota per catena, puleggia, tamburo, ingranaggio ecc. (mm)

K = è un coefficiente che dipende dal tipo di trasmissione che può essere così assunto:

trasmissione con ruota per catena	K = 1
trasmissione con ingranaggio	K = 1,25
trasmissione con cinghia a V	K = 1,5

Se i carichi radiali esterni sono variabili, occorre calcolare il carico radiale equivalente R_{eq} utilizzando la formula:

$$R_{EQ} = (R_1^3 \cdot \frac{n_1 \cdot h_1}{n \cdot h} + R_2^3 \cdot \frac{n_2 \cdot h_2}{n \cdot h} + \dots)^{0.33}$$

ove:

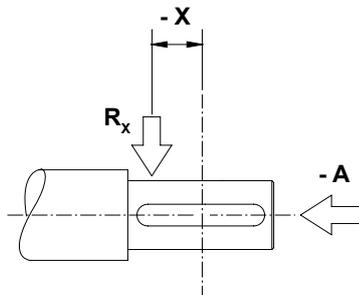
- n h velocità di rotazione x durata di progetto in ore
- $n_1 h_1$ velocità di rotazione x durata al carico R_1 in ore
- $n_2 h_2$ velocità di rotazione x durata al carico R_2 in ore ecc.

Il valore R_{eq} viene quindi confrontato con i valori massimi ammissibili.

Il carico radiale effettivo così determinato, come anche il carico assiale, non dovranno mai superare i valori massimi ammissibili riportati nelle tabelle (vedi "Carico radiale ed assiale esterno ammissibile"). Le tabelle dei carichi radiali ammissibili riportano i valori relativi alla sezione di applicazione del carico, come da schema seguente.

Nota

- Tale verifica deve essere fatta sia per gli alberi di entrata che per quelli di uscita utilizzando i rispettivi valori.
- Tutti i carichi radiali massimi ammissibili riportati nelle tabelle sono riferiti alla situazione nella quale al riduttore viene applicata la coppia massima ammissibile.



ove:

- x distanza del punto di applicazione del carico dalla mezzzeria della sporgenza d'albero
- R_x carico radiale applicato sull'albero alla distanza x
- +A carico assiale in tiro verso l'esterno
- A carico assiale in spinta verso l'interno

MAX. ALLOWABLE OUTER RADIAL AND AXIAL LOAD

EN

The gearbox input and output shafts may be subject to outer radial loads caused by the type of drive used. The actual value of outer radial loads can be calculated with the following formula:

$$R = \frac{2000 \cdot M \cdot K}{D}$$

where:

R = radial load (N)

M = torque (Nm)

D = is the outside diameter of the wheel for chains, pulleys, sprockets, gears, etc. (mm)

K = is the coefficient that is related to the type of drive that can be summarized in:

drive with chain sprocket	K = 1
gear drive	K = 1.25
V belt drive	K = 1.5

If the outer radial load varies, the equivalent radial load R_{eq} has to be calculated as follows:

$$R_{EQ} = (R_1^3 \cdot \frac{n_1 \cdot h_1}{n \cdot h} + R_2^3 \cdot \frac{n_2 \cdot h_2}{n \cdot h} + \dots)^{0.33}$$

where:

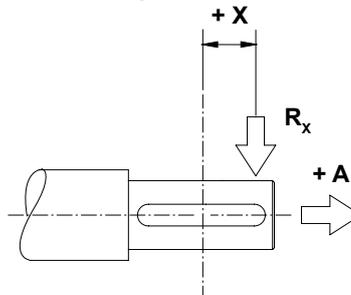
- n h is rotational speed x running hours
- $n_1 h_1$ is rotational speed x number of running hours with load R_1
- $n_2 h_2$ is rotational speed x number of running hours with load R_2 ecc.

Value R_{eq} is then compared to the maximum allowable values.

Actual radial load thus determined, as well as axial load, have never to overcome the max. allowable values as given on tables (see "Admissible outer radial and axial loads"). Tables pertaining to max. allowable radial loads give data related to the section where load is applied, as it appears from the following sketch.

Remark

- Said check is to be carried out both for input and output shaft, using respective values.
- All max. allowable outer radial loads shown on table refer to the situation when the gearbox is subject to the max. allowable transmissible torque.



where:

- x distance of the load application point from output shaft extension midpoint
- R_x radial load applied on the shaft at distance x
- +A draught axial load directed outwardly
- A thrust axial load directed inwardly

NRG 10-20 (supporto SMR)

NRG 10-20 (bearing assembly SMR)

Carichi radiali ammissibili su albero di uscita tipo CI/MS

Max. allowable radial loads on output shaft type CI/MS

x	n ₂																				
	1	2	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	725	900
R _{2x} (kN)																					
-100	7,2	6,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
-84	8,2	7,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,2
-68	9,4	8,4	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,0	6,7
-52	11,1	9,9	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,4	8,2	7,7	7,3
-36	13,4	12,0	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,1	9,8	9,5	9,3	9,1	8,4	8,1
-20	17,1	15,3	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	12,9	12,2	11,6	11,2	10,8	10,6	10,3	10,1	9,4	9,0
-12	19,7	17,7	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	14,8	14,2	13,7	12,9	12,3	11,9	11,5	11,2	10,9	10,7	9,9	9,5
-4	23,4	20,9	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	17,0	16,3	15,7	15,1	14,6	13,7	13,1	12,6	12,2	11,9	11,6	11,4	10,5	10,1
0	26,1	23,3	20,2	20,2	20,0	19,3	18,8	17,6	16,8	16,2	15,6	15,1	14,2	13,6	13,0	12,6	12,3	12,0	11,8	10,9	10,5
4	28,7	25,7	22,2	22,2	21,9	20,4	19,4	18,2	17,3	16,7	16,1	15,5	14,6	14,0	13,4	13,0	12,7	12,4	12,1	11,3	10,8
12	35,0	32,2	28,8	26,5	23,4	21,8	20,8	19,5	18,6	17,9	17,3	16,6	15,7	15,0	14,4	14,0	13,6	13,3	13,0	12,1	11,6
20	37,8	34,7	31,7	28,6	25,2	23,5	22,4	21,0	20,0	19,3	18,6	17,9	16,9	16,1	15,5	15,0	14,6	14,3	14,0	13,0	12,4
36	44,7	41,1	37,4	33,8	29,9	27,8	26,5	24,8	23,7	22,9	22,1	21,2	20,0	19,1	18,4	17,8	17,3	16,9	16,6	15,4	14,7
52	54,0	49,7	45,3	40,9	36,1	33,7	32,1	30,0	28,7	27,7	26,7	25,7	24,2	23,1	22,2	21,5	21,0	20,5	20,0	18,6	17,8
68	34,7	31,1	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,5	25,0	23,8	23,0	22,3	21,7	21,1	20,7	19,2	18,4
84	22,4	20,0	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
92	19,0	17,0	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7

Carichi assiali ammissibili su albero di uscita tipo CI/MS

Max. allowable axial loads on output shaft type CI/MS

+A	42 kN
-A	30 kN

Carichi radiali ammissibili su albero di uscita tipo HS/SD

Max. allowable radial loads on output shaft type HS/SD

x	n ₂																				
	1	2	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	725	900
R _{2x} (kN)																					
-100	3,5	3,3	3,0	2,7	2,4	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	3,6
-84	3,9	3,7	3,4	3,0	2,7	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2
-68	4,5	4,1	3,8	3,4	3,0	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4
-52	5,2	4,8	4,4	4,0	3,5	3,2	3,1	2,9	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6
-36	5,9	5,5	5,1	4,5	3,9	3,7	3,5	3,3	3,1	3,0	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	1,9	1,8
-20	6,7	6,3	5,8	5,1	4,5	4,2	4,0	3,7	3,6	3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,2	2,1
-12	7,2	6,8	6,3	5,5	4,9	4,5	4,3	4,0	3,8	3,7	3,5	3,4	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,6	2,4	2,3
-4	7,9	7,4	6,8	6,0	5,3	4,9	4,7	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,8	2,6	2,4
0	8,3	7,8	7,2	6,3	5,6	5,2	4,9	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6
4	8,6	8,1	7,5	6,6	5,8	5,4	5,1	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,8	2,7
12	9,5	8,9	8,2	7,3	6,4	6,0	5,7	5,3	5,0	4,8	4,6	4,4	4,1	3,9	3,8	3,6	3,5	3,4	3,4	3,1	3,0
20	10,6	9,9	9,2	8,1	7,1	6,6	6,3	5,9	5,6	5,4	5,1	4,9	4,6	4,4	4,2	4,1	3,9	3,8	3,7	3,5	3,3
36	13,8	12,9	12,0	10,6	9,3	8,6	8,2	7,7	7,3	7,0	6,7	6,4	6,0	5,7	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,5	4,3
52	19,8	18,5	17,1	15,1	13,3	12,4	11,8	11,0	10,5	10,1	9,6	9,2	8,6	8,2	7,8	7,6	7,3	7,2	7,0	6,4	6,1
68	32,1	29,4	26,7	23,7	20,5	18,9	17,8	16,4	15,5	14,9	14,1	13,4	12,5	11,8	11,2	10,8	10,5	10,2	9,9	9,0	8,5
84	16,8	15,6	14,3	12,9	11,3	10,5	10,0	9,3	8,9	8,6	8,2	7,8	7,3	7,0	6,7	6,5	6,3	6,1	6,0	5,5	5,2
92	13,4	12,4	11,5	10,3	9,0	8,4	8,0	7,5	7,1	6,8	6,5	6,3	5,9	5,6	5,3	5,2	5,0	4,9	4,8	4,4	4,2

Carichi assiali ammissibili su albero di uscita tipo HS/SD

Max. allowable axial loads on output shaft type HS/SD

+A	42 kN
-A	29 kN

NRG 10-20 (supporto SMR)
NRG 10-20 (bearing assembly SMR)
Carichi radiali ammissibili su albero di entrata
Max. allowable radial loads on input shaft

x	n ₁																					
	20	30	40	60	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	725	900	1400	1750	2800	3500	
R _{1x} (kN)																						
-80	1,4	1,3	1,2	1,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
-67	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
-54	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	
-42	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
-29	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	
-16	2,3	2,2	2,1	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
-10	2,5	2,4	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	3,8	3,8	3,8	3,8	
-3	2,7	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	4,1	4,1	4,1	
0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	2,7	4,3	4,3	
3	3,0	2,8	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	4,5	4,5	
10	3,3	3,1	2,9	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	
16	3,7	3,4	3,3	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,3	
29	4,8	4,5	4,2	4,0	3,8	3,6	3,5	3,3	3,1	3,0	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0	1,9	1,7	1,7	
42	6,9	6,4	6,1	5,7	5,4	5,2	5,0	4,8	4,5	4,2	4,1	3,9	3,8	3,7	3,6	3,3	3,2	2,9	2,8	2,5	2,4	
54	12,0	11,2	10,6	9,9	9,4	9,1	8,7	8,3	7,8	7,4	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	5,8	5,6	5,1	4,8	4,4	4,2	
61	15,5	15,5	15,5	14,9	14,1	13,5	12,9	12,3	11,4	10,8	10,3	9,9	9,6	9,3	9,1	8,2	7,8	7,0	6,6	5,9	5,7	
67	12,3	11,4	10,9	10,1	9,7	9,3	8,9	8,5	8,0	7,6	7,3	7,0	6,8	6,6	6,5	6,0	5,7	5,2	4,9	4,5	4,3	
74	8,9	8,3	7,9	7,3	7,0	6,7	6,4	6,2	5,8	5,5	5,3	5,1	4,9	4,8	4,7	4,3	4,1	3,7	3,6	3,2	3,1	

Carichi assiali ammissibili su albero di entrata
Max. allowable axial loads on input shaft

+A	29 kN
-A	29 kN

NRG 40
NRG 40
Carichi radiali ammissibili su albero di uscita tipo CI/MS
Max. allowable radial loads on output shaft type CI/MS

x	n ₂																				
	1	2	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	725	900
R _{2x} (kN)																					
-120	23,8	21,3	18,4	18,4	17,7	16,5	15,7	14,7	14,0	13,4	12,8	12,3	11,6	11,0	10,6	10,3	10,0	9,8	9,6	8,9	8,5
-101	26,6	23,8	20,6	20,6	19,1	17,8	16,9	15,8	15,1	14,4	13,7	13,2	12,4	11,9	11,4	11,1	10,8	10,5	10,3	9,6	9,2
-82	30,2	27,0	23,4	23,4	20,7	19,3	18,3	17,1	16,4	15,6	14,9	14,3	13,5	12,9	12,4	12,0	11,7	11,4	11,2	10,4	9,9
-62	34,9	31,3	27,0	25,6	22,6	21,0	20,0	18,7	17,9	17,1	16,3	15,6	14,7	14,1	13,5	13,1	12,8	12,4	12,2	11,3	10,8
-43	38,6	35,6	32,0	28,1	24,8	23,1	22,0	20,6	19,7	18,8	17,9	17,2	16,2	15,5	14,9	14,4	14,0	13,7	13,4	12,4	11,9
-24	42,9	39,6	35,7	31,3	27,6	25,7	24,5	22,9	21,9	20,9	19,9	19,1	18,0	17,2	16,6	16,0	15,6	15,2	14,9	13,8	13,3
-14	45,5	41,9	37,8	33,1	29,2	27,2	25,9	24,3	23,1	22,1	21,1	20,3	19,1	18,2	17,5	17,0	16,5	16,1	15,8	14,7	14,0
-5	48,4	44,6	40,2	35,2	31,1	29,0	27,6	25,8	24,6	23,5	22,4	21,6	20,3	19,4	18,6	18,1	17,6	17,2	16,8	15,6	14,9
0	50,0	46,1	41,6	36,4	32,2	30,0	28,5	26,7	25,5	24,3	23,2	22,3	21,0	20,1	19,3	18,7	18,2	17,8	17,4	16,1	15,4
5	51,6	47,6	42,9	37,6	33,2	30,9	29,4	27,5	26,3	25,1	23,9	23,0	21,6	20,7	19,9	19,3	18,7	18,3	17,9	16,6	15,9
14	55,3	51,0	46,0	40,3	35,6	33,1	31,5	29,5	28,1	26,9	25,6	24,7	23,2	22,1	21,3	20,7	20,1	19,6	19,2	17,8	17,1
24	59,8	55,3	49,6	43,6	38,5	35,9	34,2	32,0	30,5	29,1	27,7	26,7	25,1	24,0	23,1	22,4	21,8	21,3	20,8	19,3	18,5
43	69,9	64,6	58,0	50,9	45,0	41,9	40,0	37,4	35,6	34,0	32,4	31,2	29,3	28,0	27,0	26,1	25,4	24,8	24,3	22,6	21,6
62	84,1	77,8	69,7	61,2	54,1	50,5	48,1	45,0	42,9	40,9	39,0	37,5	35,3	33,7	32,5	31,5	30,6	29,9	29,3	27,2	26,0
82	95,0	92,2	83,1	72,9	64,3	59,9	57,0	53,3	50,9	48,6	46,3	44,6	42,0	40,0	38,6	37,3	36,3	35,5	34,7	32,2	30,9
101	95,0	95,0	83,7	75,0	66,2	61,7	58,7	54,9	52,4	50,1	47,7	45,9	43,2	41,2	39,7	38,5	37,4	36,5	35,8	33,2	31,8
110	87,2	78,1	67,4	67,4	67,2	62,6	59,6	55,7	53,2	50,8	48,4	46,6	43,9	41,9	40,3	39,0	38,0	37,1	36,3	33,7	32,3

Carichi assiali ammissibili su albero di uscita tipo CI/MS
Max. allowable axial loads on output shaft type CI/MS

+A	63 kN
-A	52,5 kN

Carichi radiali ammissibili su albero di uscita tipo HS/SD
Max. allowable radial loads on output shaft type HS/SD

x	n ₂																				
	1	2	5	10	20	30	40	60	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	725	900
R _{2x} (kN)																					
-120	7,0	6,6	6,1	5,4	4,7	4,4	4,2	3,9	3,7	3,6	3,4	3,2	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,5	2,3	2,2
-101	7,8	7,4	6,8	6,0	5,3	4,9	4,7	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,8	2,5	2,4
-82	8,9	8,3	7,7	6,8	5,9	5,5	5,3	4,9	4,7	4,5	4,3	4,1	3,8	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	2,9	2,7
-62	10,2	9,6	8,9	7,8	6,8	6,4	6,1	5,7	5,4	5,2	4,9	4,7	4,4	4,2	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,3	3,2
-43	12,0	11,3	10,4	9,2	8,1	7,5	7,1	6,7	6,4	6,1	5,8	5,5	5,2	4,9	4,7	4,6	4,4	4,3	4,2	3,9	3,7
-24	14,6	13,7	12,6	11,1	9,8	9,1	8,7	8,1	7,6	7,3	6,9	6,6	6,2	5,9	5,7	5,5	5,3	5,2	5,1	4,7	4,5
-14	15,9	15,0	13,5	11,8	10,4	9,7	9,3	8,7	8,2	7,8	7,4	7,1	6,6	6,3	6,1	5,9	5,7	5,5	5,4	5,0	4,8
-5	17,1	16,1	14,5	12,7	11,2	10,4	10,0	9,3	8,8	8,3	7,9	7,6	7,1	6,8	6,5	6,3	6,1	5,9	5,8	5,4	5,1
0	17,8	16,7	15,1	13,2	11,7	10,9	10,4	9,7	9,2	8,7	8,2	7,9	7,4	7,1	6,8	6,6	6,4	6,2	6,1	5,6	5,3
5	18,5	17,3	15,6	13,7	12,1	11,3	10,7	10,1	9,5	9,0	8,5	8,2	7,7	7,3	7,0	6,8	6,6	6,4	6,3	5,8	5,5
14	20,0	18,8	17,0	14,9	13,1	12,2	11,7	10,9	10,3	9,8	9,3	8,9	8,3	7,9	7,6	7,4	7,1	7,0	6,8	6,3	6,0
24	21,9	20,6	18,6	16,3	14,4	13,4	12,8	12,0	11,2	10,7	10,1	9,7	9,1	8,7	8,3	8,1	7,8	7,6	7,4	6,9	6,6
43	27,0	25,4	22,9	20,1	17,7	16,5	15,7	14,7	13,8	13,2	12,5	12,0	11,2	10,7	10,3	9,9	9,6	9,4	9,2	8,5	8,1
62	35,2	33,1	29,8	26,1	23,0	21,5	20,5	19,2	18,0	17,1	16,3	15,6	14,6	13,9	13,4	12,9	12,5	12,2	11,9	11,0	10,5
82	50,4	47,4	42,7	37,4	33,0	30,8	29,3	27,5	25,8	24,5	23,3	22,4	21,0	19,9	19,1	18,5	18,0	17,5	17,1	15,8	15,1
101	36,3	34,1	31,5	27,7	24,4	22,7	21,5	19,9	18,9	18,0	17,0	16,2	15,1	14,3	13,6	13,1	12,6	12,3	12,0	10,9	10,4
110	28,6	26,9	24,9	21,8	19,2	17,9	17,0	15,9	15,2	14,5	13,8	13,2	12,4	11,7	11,3	10,9	10,6	10,3	10,1	9,3	8,9

Carichi assiali ammissibili su albero di uscita tipo HS/SD
Max. allowable axial loads on output shaft type HS/SD

+A	80 kN
-A	46,4 kN

NRG 40
Carichi radiali ammissibili su albero di entrata
NRG 40
Max. allowable radial loads on input shaft

x	n_1																				
	20	30	40	60	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	725	900	1400	1750	2800	3500
	R_{1x} (kN)																				
-120	8,6	8,2	7,8	7,3	7,0	6,8	6,5	6,2	5,9	5,6	5,4	5,2	5,1	5,0	4,9	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
-101	9,5	8,9	8,5	8,0	7,6	7,3	7,0	6,7	6,4	6,1	5,9	5,7	5,5	5,4	5,3	4,9	4,7	9,7	9,7	9,7	9,7
-82	10,4	9,7	9,3	8,7	8,3	8,0	7,6	7,4	6,9	6,6	6,4	6,2	6,0	5,9	5,8	5,4	5,1	4,7	11,1	11,1	11,1
-62	11,5	10,7	10,2	9,6	9,1	8,8	8,4	8,1	7,6	7,3	7,0	6,8	6,6	6,5	6,3	5,9	5,6	5,2	5,0	13,0	13,0
-43	12,7	11,9	11,3	10,6	10,1	9,8	9,3	9,0	8,5	8,1	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,5	6,3	5,8	5,5	5,1	4,8
-24	14,3	13,4	12,7	11,9	11,4	11,0	10,5	10,1	9,5	9,1	8,8	8,5	8,3	8,1	7,9	7,4	7,1	6,5	6,2	5,7	5,5
-14	15,3	14,3	13,6	12,7	12,2	11,8	11,2	10,8	10,2	9,7	9,4	9,1	8,8	8,6	8,4	7,8	7,5	6,9	6,6	6,1	5,8
-5	16,4	15,3	14,6	13,7	13,0	12,6	12,0	11,6	10,9	10,4	10,0	9,7	9,5	9,2	9,1	8,4	8,1	7,4	7,1	6,5	6,2
0	17,0	15,9	15,2	14,2	13,6	13,1	12,5	12,1	11,3	10,8	10,4	10,1	9,9	9,6	9,4	8,8	8,4	7,7	7,4	6,8	6,5
5	17,6	16,5	15,7	14,7	14,1	13,6	12,9	12,5	11,7	11,2	10,8	10,5	10,2	10,0	9,7	9,1	8,7	8,0	7,6	7,0	6,7
14	19,1	17,8	17,0	15,9	15,2	14,7	14,0	13,5	12,7	12,2	11,7	11,3	11,0	10,8	10,6	9,8	9,4	8,6	8,3	7,6	7,3
24	20,8	19,5	18,5	17,4	16,6	16,0	15,3	14,7	13,9	13,3	12,8	12,4	12,1	11,8	11,5	10,7	10,3	9,4	9,0	8,3	7,9
43	25,5	23,8	22,7	21,2	20,3	19,6	18,7	18,0	17,0	16,2	15,6	15,1	14,7	14,4	14,1	13,1	12,5	11,5	11,0	10,1	9,7
62	32,8	30,6	29,2	27,3	26,1	25,2	24,1	23,2	21,8	20,8	20,1	19,5	18,9	18,5	18,1	16,8	16,1	14,8	14,2	13,0	12,5
82	45,9	42,8	40,9	38,3	36,6	35,3	33,7	32,4	30,6	29,2	28,1	27,3	26,5	25,9	25,4	23,6	22,6	20,8	19,9	18,2	17,5
101	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8	29,3	28,1	25,8	24,7	22,6	21,7
110	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	25,6	24,5	22,4	21,5

Carichi assiali ammissibili su albero di entrata
Max. allowable axial loads on input shaft

+A	43 kN
-A	43 kN

