

A	Introduzione <i>Introduction</i> Введение	A1	A
B	Designazione - Schede Tecniche Riduttori <i>Designation - Gearboxes technical sheet</i> Обозначение - Технические характеристики редукторов	B1	B
C	Dimensioni <i>Dimensions</i> Размеры	C1	C
D	Predisposizione Attacco Motore <i>Motor adjustment</i> Адаптеры для подключения моторов	D1	D
E	Accessori e opzioni <i>Accessories and options</i> Аксессуары и опции	E1	E
V	Posizioni di montaggio - Lubrificazione <i>Mounting positions - Lubrication</i> Монтажное положение - Смазка	V1	V

SIMBOLO SYMBOL ОБОЗНАЧЕНИЕ	UNITA' DI MISURA MEASUREME ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	Formule Utilizzate Using formula Формула для расчета	DEFINIZIONE	DEFINITION	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
1 - PARAMETRI TECNICI CALCOLO DI BASE / CALCULATIONS TECHNICAL RATINGS/ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Cinematica-Coppia-Vita / Kinematic - Tourque - Life / Кинематика - Крутящий момент - Ресурс)					
n_1	min^{-1}		Velocità albero entrata	<i>Input speed</i>	Скорость на входе
n_2			Velocità albero in uscita	<i>Output speed</i>	Скорость на выходе
i_r		n_1/n_2	Rapporto di trasmissione	<i>Ratio</i>	Передаточное отношение
T_{2n}	Nm		Coppia Uscita Nominale Applicazione	<i>Application nominal output torque</i>	Фактический крутящий момент
T_{eq}	Nm	$f_n * T_N > T_{2q}$	Coppia in uscita richiesta equivalente	The equivalent output torque required	Эквивалентный момент
T_N	Nm	$f_n * T_N > F_s * T_{2n}$	Coppia Uscita Nominale Riduttore	<i>Gearbox nominal output torque</i>	Номинальный крутящий момент
T_{max}	Nm		Coppia Uscita Sovraccarico Riduttore	<i>Gearbox overloaded output torque</i>	Пиковый момент перегрузок
M_{2s}	Nm		Coppia di slittamento calettatore	<i>Shrink disc slipping torque</i>	Момент проскальзывания стяжной муфты
T_{1f}	Nm		Coppia frenatura motore Autofrenante.	<i>Brake torque motor</i>	Тормозной момент двигателя со встроенным тормозом
P_{Ka}	Kg		Peso Motore Elettrico	<i>Motor weight</i>	Вес электродвигателя
$RD\%$			Rendimento dinamico	<i>Dynamic efficiency</i>	Динамический КПД
P_1	kW	$(T_{2n} * n_2) / \eta$	Potenza motoriduttore	<i>Gear motor power</i>	Мощность мотор-редуктора
h	час		Durata richiesta	<i>Life required</i>	Ресурс эксплуатации
f_{n2h}	$(\text{час} * \text{min}^{-1})$	$n_2 * h$	Fattore di durata a cicli	Output cycle life factor	Коеф.количества циклов выхода
f_{n1h}		$n_1 * h$	Fattore di durata a cicli	Input cycle life factor	Коеф.количества циклов входа
2 - PARAMETRI TECNICI VERIFICA / VERIFICATION TECHNICAL RATINGS / ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ (Picchi di carico - Giri massimi) / (Load peak - Max rpm) / Пиковые нагрузки - максимальная скорость min^{-1}					
Potenza termica / Thermal power / Термическая мощность					
P_{tN}	kW		Potenza termica nominale	Thermal power rating	Термическая мощность
P_{ta}	kW	$P_{ta} \leq P_1 - (P_{tN} \cdot f_m \cdot f_a \cdot f_d \cdot f_p)$	Potenza termica addizionale	Additional thermal power	Доп. термическая мощность
Carichi Esterni / External loads / Внешняя нагрузка					
C			Fattore di collegamento	<i>Connection factor</i>	Коеф.подключения
d	mm		Diametro pulegge, ruote	<i>Pulleys and gears diameter</i>	Диаметр шкива и шестерен
$Fr_{en1}; Fr_{en2}$	N		Carico Radiale Nominale Applicazione	<i>Application nominal radial load</i>	Фактическая радиальная нагрузка
x	mm		Distanza Carico Radiale Nominale Applicazione	<i>Application nominal radial load distans</i>	Плечо приложения радиальной нагрузки
$Fr(x)_{n1}; Fr(x)_{n2}$	N	funzione di x	Carico Radiale Nominale Riduttore alla distanza x .	<i>Radial load</i>	Радиальная нагрузка
$k(f_{nh})$		funzione di f_{nh}	Fattore Correzione carico	<i>Load correction factor</i>	Коеф.корректировки нагрузки
$Fr_{c1}; Fr_{c2}$	N	$Fr_{c1}(f_{nh}) = k * Fr(x)_{n1}$ $Fr_{c2}(f_{nh}) = k * Fr(x)_{n2}$	Carico Radiale Nominale Riduttore Corretto	<i>Radial load</i>	Скорректированная радиальная нагрузка
$Fa_{en1}; Fa_{en2}$	N		Carico Assiale Nominale Applicazione	<i>Application nominal axial load</i>	Фактическая осевая нагрузка
$Fa_{n1}; Fa_{n2}$	N		Carico Assiale Nominale Riduttore	<i>Axial load</i>	Осевая нагрузка
$Fa_{c1}; Fa_{c2}$	N	$Fa_{c1}(f_{nh}) = k * Fa_{n1}$ $Fa_{c2}(f_{nh}) = k * Fa_{n2}$	Carico Assiale Nominale Riduttore Corretto	<i>Axial load</i>	Скорректированная осевая нагрузка
Parametri Transitori - Carico e giri / Transitory parameters - Load and rpm / Параметры передачи - нагрузки и скорости min^{-1}					
n_{1max}	min^{-1}		Velocità massima albero entrata	<i>Input shaft max rpm</i>	Максимальная допустимая частота вращения входного вала
T_{2max}	Nm		Coppia Uscita Sovraccarico Applicazione	<i>Application overloaded output torque</i>	Фактический момент перегрузок
t_a	$^{\circ}\text{C}$		Temperatura ambiente	<i>Ambient Temperature</i>	Температура окружающей среды
t_{oil}	$^{\circ}\text{C}$		Temperatura olio	<i>Oil temperature</i>	Температура масла

3 - FATTORI CORRETTIVI PRESTAZIONI / *Performances correction factors* / Поправочные коэффициенты

F_s		Fattore di servizio	<i>Service factor</i>	Коэф.эксплуатации
f_s		Fattore di durata di funzionamento	<i>Working life factor</i>	Коэф.времени использования
f_{Ga}	$F_s = f_s \cdot f_{Ga} \cdot f_v$	Fattore di affidabilità	<i>Safety factor</i>	Коэф.запаса
f_n		Fattore correttivo delle prestazioni	<i>Input speed factor</i>	Коэф.скорости на входе
f_v		Fattore del numero di avviamenti /ora	<i>Duty cycle factor</i>	Коэф.цикличности нагрузки
N_i	$n_{2i} \times t_i \%$	Numero clichi sul livello di carico N _i	N _i load level cycles number	N _i Цикличность нагрузки
n_{2eq}	$n_{2eq} = \frac{\sum_i n_{2i} t_i \%}{100\%}$	velocità in uscita richiesta equivalente.	the equivalent output speed	Эквивалентная скорость на выходе

4 - FATTORI CORRETTIVI POTENZA TERMICA / *Thermal power correction factors* / Коэф. корректировки термической мощности

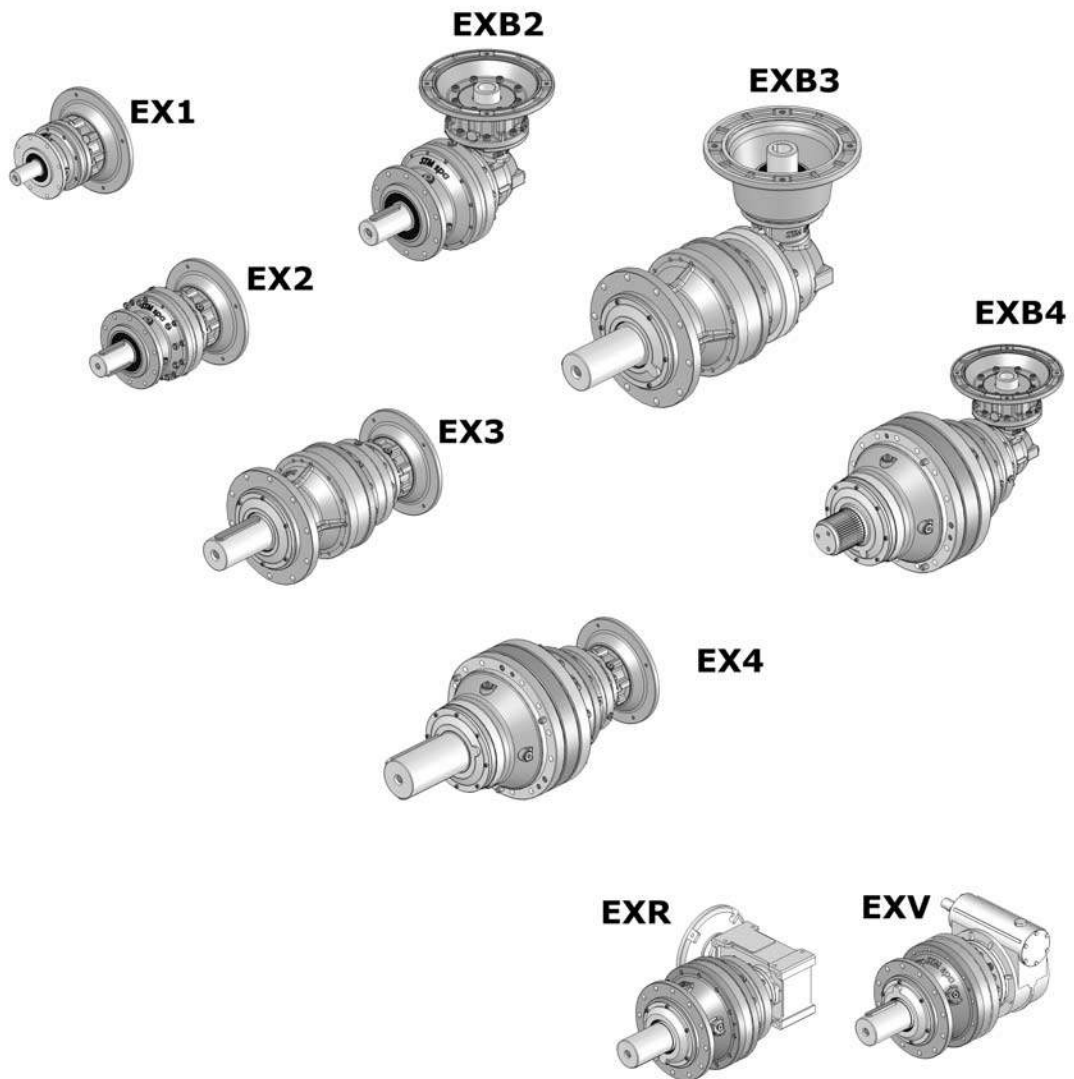
f_m		Fattore correttivo per la posizione di montaggio	<i>Mounting position factor</i>	Коэф.поправки монтажного положения
f_a		Fattore correttivo dell'altitudine	<i>Altitude factor</i>	Коэф.поправки высоты над уровнем моря
f_d	$P_1 \leq P_{tN} \times f_m \times f_a \times f_d \times f_p \times f_f$	Fattore correttivo del tempo di lavoro	<i>Operation time factor</i>	Коэф.продолжительности включений
f_p	$P_1 \leq (P_{tN} \cdot f_m \cdot f_a \cdot f_d \cdot f_p) + (P_{iamax} \cdot f_w \cdot f_c)$	Fattore correttivo della temperatura	<i>Ambient temperature factor</i>	Коэф.температуры охлаждающего воздуха
f_f		Fattore correttivo di aerazione con ventola	<i>Fan cooling factor</i>	Коэф.охлаждения вентилятором
f_c		Coefficiente relativo alla temperatura dell'aria	<i>Air temperature factor</i>	Коэф.тепературы окружающего воздуха
f_w		Coefficiente relativo alla temperatura dell'acqua	<i>Water temperature factor</i>	Коэф.тепературы охлаждающей жидкости

Introduzione
Introduction
Введение

A

1.1	Caratteristiche costruttive	<i>Construction features</i>	Конструктивные особенности	A6
1.2	Livelli di pressione sonora SPL [dB(A)]	<i>Mean sound pressure levels SPL [dB(A)]</i>	Уровень звукового давления SPL [дБ(А)]	A6
1.3	Criteri di selezione	<i>Gear unit selection</i>	Параметры подбора	A7
1.4	Verifiche	<i>Verification</i>	Проверка	A13
1.5	Stato di fornitura	<i>Scope of the supply</i>	Состояние поставки	A19

A



1.1 Caratteristiche costruttive

Generalità

I riduttori della serie EX sono estremamente compatti, eppure capaci di trasmettere le potenze più elevate. L'ingranaggio di tipo epicicloidale li rende la scelta più idonea per tutte le applicazioni dove urti e sovraccarichi sono la regola, più che l'eccezione.

Il prodotto è quanto di più versatile si trovi in commercio, offrendo una scelta vastissima di varianti nel tipo di fissaggio, nella composizione degli stadi di riduzione, nell'albero lento e nel tipo di motorizzazione.

Trovare quindi il prodotto idoneo ai requisiti dell'applicazione è una certezza sulla quale i nostri Clienti possono contare.

Rendimento

Il rendimento dei riduttori RD% EX sono stati calcolati alle seguenti condizioni di impiego:

- servizio continuo;
- riduttore rodato;
- riduttore caricato con T_N ;
- viscosità olio ISO VG 320;
- posizione di montaggio M1;
- $n_1 = 1000 \text{ rpm}$.

I valori così dedotti sono i seguenti:

RD (%)							
Rendimento/Efficiency				Динамический КПД			
EX 1	EX 2	EX 3	EX 4		EXB 2	EXB 3	EXB 4
98	96	94	92		93	91	90

1.2 Livelli di pressione sonora SPL [dB(A)]

Valori normali di produzione del livello medio di pressione sonora SPL (dB(A)) a velocità in entrata di 1450 giri/min (tolleranza +3 dB(A)). Valori misurati ad 1 m dalla superficie esterna del riduttore ed ottenuti su elaborazione di prove sperimentali. Per raffreddamento artificiale con ventola sommare ai valori di tabella: +2 dB(A) per ogni ventola. Per entrata ad un numero di giri diverso sommare i valori come in tabella. Per particolari esigenze è possibile fornire riduttori con livello medio di pressione sonora ridotto.

1.1 Construction features

General description

EX gearboxes are very compact but they can also transmit high power.

The planetary gear types are the most suitable when the application has many shock load and is overloaded.

This product is versatile and offers a wide choice of fixing alternatives, ratios, output shaft types and motors input.

All our customers can surely find the best product for their applications.

Efficiency

The EX efficiency RD% was calculated to the following conditions:

- continuous service;
- run gearbox;
- T_N charged gearbox;
- Oil viscosity ISO VG 320;
- M1 mounting position;
- $n_1 = 1000 \text{ rpm}$.

The value will be the followings:

1.2 Mean sound pressure levels SPL [dB(A)]

Noise levels are mean sound pressure levels SPL (dB(A)) and refer to normal operation at an input speed of 1450 rpm (tolerance +3 dB (A)). Measurements are taken at 1 m from the external surface of the gear unit and ratings are obtained by processing test data. For fan-cooled applications, add 2dB (A) to table values for each fan. For different input speeds, add the appropriate values indicated in the table below. Gear units with lower noise levels to suit particular needs are available on request.

1.1 Конструктивные особенности

Общая информация

Планетарные редукторы EX серии способны передавать высокий крутящий момент, обладая очень компактными размерами

Планетарные передачи являются наилучшим выбором, когда эксплуатация связана с ударными нагрузками и перегрузками.

Данный продукт очень гибкий и предлагает широкий выбор вариантов монтажа, передаточных чисел и исполнений.

Все наши покупатели смогут найти лучший продукт для своих применений.

Эффективность

Динамический КПД RD% рассчитан исходя из следующих условий:

- Непрерывная эксплуатация
- Пуски редуктора
- Редуктор загружен на величину T_N
- Вязкость ISO VG320 сСт
- Монтажное положение M1
- Скорость входного вала $n_1 = 1000 \text{ min}^{-1}$

В результате получены следующие значения:

1.2 Уровень звукового давления SPL [dB(A)]

Средние значения уровня звукового давления SPL (dB(A)) определялись скоростью входного вала 1450 об/мин (отклонения +3 dB(A)). Измерения проводились на расстоянии 1 м от поверхности редуктора. При наличии принудительного воздушного охлаждения с вентилятором, значение необходимо увеличить +2 dB(A). Для отличающейся скорости входного вала, значения должны быть скорректированы в соответствии с таблицей. По запросу редукторы могут поставляться с пониженным уровнем среднего звукового давления.

	EX 1	EX 2 - EXB 2	EX 3 - EXB 3	EX 4 - EXB 4				
10 - 20 - 25	Contattare nostro ufficio tecnico commerciale Please, contact our technical sales dept. Пожалуйста, свяжитесь с нашим техническим отделом.							
30 - 40 - 50 - 70								
80 - 90 - 100								
150 - 180 - 200								
250 - 280 - 300								
350 - 420								
650								
850								
1200								
n_1 [min ⁻¹]	2750	2400	2000	1750	1000	750	500	350
$\Delta \text{ SPL}$ [dB(A)]	8	6	4	2	-2	-3	-4	-6

1.3 Criteri di selezione

1.3.1 - Calcolo parametri nominali applicazione: T_{2n} - Fr_{en1-2} e Fa_{en1-2}

Come base del dimensionamento del riduttore si sceglie la coppia resistente nominale dell'applicazione T_{2n} .

Si tratta del momento d'esercizio per le condizioni di lavoro più gravose, regolari. Esempi:

- Coppia massima continua di laminazione (non da urto di passata iniziale);
 - Coppia per carico massimo continuo di sollevamento in esercizio degli organi di sollevamento di una gru;
 - Coppia massima di taglio con le cesoie;
 - Coppia dovuta alla pressione di spinta massima continua con gli estrusori.
- Con le stesse considerazioni è possibile determinare Fa_{en1-2} e Fa_{en1-2}

Per calcolare il carico Fr_{en1-2} agente sull'albero lento diamo formule approssimate per alcune trasmissioni più comuni.

1.3 Gear unit selection

1.3.1 - Calculations application nominal parameter : T_{2n} - Fr_{en1-2} e Fa_{en1-2}

The gearbox dimensional start is the T_{2n} application nominal torqueproof.

We consider the hard work application conditions, as for example:

- *Lamination continuously max torque (not for shock start operation)*
- *Lifting continuously max torque*
- *Shears cut max torque*
- *Extrusion continuously max torque.*

Furthermore it's possible to find Fa_{en1-2} and Fa_{en1-2}

Here you can find the most common formulae in order to calculate the Fr_{en1-2} load on the output low shaft.

1.3 Подбор редуктора

1.3.1- Расчет номинальных параметров эксплуатации: T_{2n} - Fr_{en1-2} и Fa_{en1-2}

Основанием для выбора типоразмер редуктора используется значение номинального крутящего момента T_{2n} при установленном режиме эксплуатации, например:

- Максимальный крутящий момент привода насоса однородной жидкости;
- Максимальный крутящий момент привода механизма подъема крана;
- Максимальный крутящий момент привода гильотины ;
- Максимальный крутящий момент привода экструдера непрерывной однородной массы.

По данным критериям также определяют значения Fa_{en1-2} и Fa_{en1-2}

Для расчета нагрузки Fr_{en1-2} , действующей на выходной вал, необходимо использовать приведенную ниже формулу.

$Fr_{en1-2} = (C \times T_{2n}) / d$					
C	7000	5000	3000	2120	2000
Trasmissioni Drive member Приводимый орган	Ruote di frizione (gomma su metallo) Friction wheel drive (rubber on metal) Сцепление колес (резина по металлу)	Cinghie trapezoidali V belt drives V-образная ременная передача	Cinghie dentate Toothed belts Зубчатая ременная передача	Ingranaggi cilindrici Spur gears Зубчатая передача	Catene Chain drives Цепная передача

C - Fattore di collegamento
d - Diametro pulegge, ruote

Forze di accelerazione, di oscillazione

All'avviamento si verificano in date circostanze forze rilevanti di accelerazione. Altre forze secondarie possono prodursi a causa delle oscillazioni della linea di comando, in funzione delle masse (volano, ruote, giunti), della loro ripartizione, delle rigidità (alberi, giunti) e delle condizioni di esercizio.

Inoltre, spesso la coppia lato comando e la coppia comandata non sono uniformi, secondo il tipo di motore di comando e del processo lavorativo.

Si possono determinare le forze e le coppie effettivamente agenti sul riduttore mediante misure in tutti gli stati di esercizio eventualmente con un ampio calcolo dei cicli alterni.

Nel paragrafo seguente sarà fornita la procedura di selezione del riduttore per individuarne la taglia e il rapporto di riduzione.

C - Connection factor
d - Pulley diameter, wheels

Acceleration and scillation load.

When we start some transmissions we can find some big acceleration loads.

Other secondary loads can be produced by oscillations in the control line, based on the masses (flywheel, wheels, joints), their distribution, rigidity (shafts, joints) and working conditions.

Frequently the driving torque and the driven torque aren't uniform, this depends on the driving motor and the working process.

We can know the gearbox torques and loads through many measurements in each working condition.

In the following paragraph we will supply you with the gearbox selection procedure in order to choose the ratio and size.

C - Коэффициент подключения
d - Диаметр шкива, колеса

Ускорение и изменение нагрузки

При старте трансмиссии часто испытывают большие нагрузки, вызванные ускорением.

Также дополнительные нагрузки могут возникнуть в результате возникновения вибраций в приводимом механизме (маховиках, шестернях, муфтах, валах).

Зачастую крутящий момент на выходе и крутящий момент на входе редуктора не являются однородными т.к. зависят от параметров мотора и условий эксплуатации.

Вы можете определить силы и моменты, действующие на передачу во всех рабочих режимах.

В следующем параграфе представлена процедура выбора редуктора в соответствии с требуемым передаточным числом и габаритом.

L'economicità di una costruzione dipende in misura determinante dal fatto che si riesca o meno a tener conto in "modo preciso" delle ripercussioni di queste forze sulla sollecitazione.

The low costs of the product depends on being or not being possible to calculate the repercussions of loads on stress.

Низкая стоимость оборудования в большей степени зависит от возможности учесть в расчетах все возможные возникающие нагрузки.

1.3 Criteri di selezione

1.3.2 Procedura di selezione

Conosciuti i dati dell'applicazione calcolare:

$$ir = n_1/n_2 ;$$

$$f_{n2h} = n_2 * h;$$

$$P1 = \frac{T_{2n} \times n_2 \times 100}{9550 \times RD\%};$$

n_1 - Velocità albero entrata;
 n_2 - Velocità albero uscita;
 ir - Rapporto di trasmissione;
 h - Durata richiesta;
 f_{n2h} - Fattore di durata a cicli;
 $RD\%$ - Rendimento dinamico;
 $P1$ - Potenza macchina motrice;
 T_{2n} - Coppia Uscita Nominale Applicazione

Per selezionare il riduttore è necessario che sia soddisfatta la seguente relazione:

1.3 Gear unit selection

1.3.2 Selection procedure

Locate application information and determine:

$$ir = n_1/n_2;$$

$$f_{n2h} = n_2 * h;$$

$$P1 = \frac{T_{2n} \times n_2 \times 100}{9550 \times RD\%};$$

n_1 - Input shaft speed;
 n_2 - Output shaft speed;
 ir - Ratio;
 h - Life required;
 f_{n2h} - Life factor at cycles;
 $RD\%$ - Dinamic efficiency;
 $P1$ - Input power;
 T_{2n} - Application nominal output torque

For gearbox selection the following is necessary:

1.3 Подбор редуктора

1.3.3 Процедура подбора

Исходя из условий применения необходимо определить информацию:

$$ir = n_1/n_2;$$

$$f_{n2h} = n_2 * h;$$

$$P1 = \frac{T_{2n} \times n_2 \times 100}{9550 \times RD\%};$$

n_1 - Скорость на входе;
 n_2 - Скорость на выходе;
 ir - Передаточное число;
 h - Требуемый ресурс эксплуатации;
 f_{n2h} - Коэф. кол-ва циклов на выходе;
 $RD\%$ - Динамический КПД;
 $P1$ - Мощность привода;
 T_{2n} - Требуемый крутящий момент

Для выбора редуктора необходимо соблюдение следующего условия:

$$T_N \times f_n \geq T_{2n} \times F_s$$

(1.3/b)

1 - T_N : Coppia Nominale in uscita del riduttore.

La coppia è calcolata tenendo conto della sollecitazione a flessione, sollecitazione a fatica superficiale ed infine della durata dei cuscinetti a rullini dei satelliti con **F_s** uguale ad 1.

I valori di T_N sono forniti in funzione:

A - Del fattore f_{nh} :

la T_N è fornita con f_{nh} che varia tra un valore di 10000 a 2000000.

B - Dei fattori n_1 e h :

- n_1 = 1400 [rpm];
- h = 10000 [ore].

Il valore di T_N è riportato nelle schede tecniche di prodotto.

2 - F_s : Fattore di Servizio:

Per determinare il valore **F_s** vedere paragrafo successivo.

E' possibile scegliere gli stadi, il rapporto, la grandezza del riduttore.

Utilizzando la designazione è possibile selezionare inoltre l'esecuzione uscita ed entrata, la posizione di montaggio e verificare le dimensioni del riduttore e di eventuali accessori o particolari estremità

1 - T_N : Gearbox output nominal torque.

The torque is calculated considering the bending stress, the pitting and the life of satellite roll bearings with **F_s** like 1.

The T_N values are supplied from:

A - Factor f_{nh} :

The T_N is supply with f_{nh} between 10000 to 2000000.

B - Factors n_1 and h :

- n_1 = 1400 [rpm];
- h = 10000 [hours].

The T_N value is write on the product technical sheets.

2 - F_s : Service factor.

For to calculate the **F_s** value you see the following paragraph.

It's possible to choose the ratio and the gearbox size and stadies.

If you use the designation it's possible to select the output and input configuration, the mounting position, to verify the gearbox dimensions and the options.

1 - T_N : Номинальный крутящий момент редуктора.

Крутящий момент рассчитывается с учетом напряжения изгиба зуба, поверхностного напряжения и усталости, а также ресурса подшипников сателлитов и **F_s** = 1. Значение T_N определяется по формуле:

A - коэффициент f_{nh} :

f_{nh} принимает значения между 10000 и 2000000.

B - коэффициенты n_1 и h :

- n_1 = 1400 [об/мин];
- h = 10000 [часов].

Значения T_N указаны в разделе Технические характеристики.

2 - F_s : Сервис-фактор:

Для расчета **F_s** ознакомьтесь со следующим параграфом.

Необходимо выбрать передаточное число, типоразмер редуктора и количество ступеней.

Далее, имея маркировку, можно выбрать конфигурации входа и выхода редуктора, монтажное положение, габаритные размеры и доступные опции.

1.3 Criteri di selezione

1.3 Gear unit selection

1.3 Подбор редуктора

1.3.3 Calcolo Fattore di servizio Fs

Per ricavare Fs sono disponibili due alternative:

1 - Non è disponibile alcun collettivo di carico.

Fattore di servizio - Fs

Il fattore di Servizio Fs dipende:

- a) dalle condizioni di applicazione
- b) dalla durata di funzionamento h/d
- c) avviamenti /ora
- d) dal grado di affidabilità o margine di sicurezza voluto .

Il fattore di servizio per casi specifici può essere assunto direttamente, altrimenti può essere calcolato in base ai singoli fattori: fattore di durata di funzionamento fs, dal numero di avviamenti /ora fv e dal fattore di sicurezza o grado di affidabilità fGa.

1.3.3 Service factor calculation Fs

For to extract the Fs you have two alternatives:

1- There isn't available any load collective.

Service factor - Fs

Service factor Fs is determined on the basis of:

- a) operating conditions of application
- b) operation per day (h/d)
- c) starts and stops per hour
- d) desired reliability or safety factor.

Where service conditions allow it, the recommended service factor for a specific application may be used directly, otherwise the service factor must be calculated and the following factors must be considered: operation time factor fs, duty cycle factor fv and safety or reliability factor fGa.

1.3.3 Расчет сервис-фактора Fs

Для определения Fs доступны два способа:

1- Если нет циклограммы нагрузки

Сервис-фактор - Fs

Эксплуатационный коэффициент Fs зависит от следующиx:

- a) Условия эксплуатации
- b) Время работы в сутки (час/день)
- c) Пуски/остановки в час
- d) Коэф.надежности или безопасности.

Коэффициент эксплуатации, за исключением случаев, когда он может быть принят равным fs, вычисляется произведением коэффициентов: fs продолжительность работы, fv количество пусков в час и коэф.безопасности или надежности fGa.

$$F_s = f_s \times f_v \times f_{Ga}$$

(1.3/c)

fs

Macchina motrice / Prime mover / Первичный привод	h/d	Macchina utilizzatrice Driven Machine Приводимое оборудование		
		U	M	S
Motori elettrici, Turbine, Motori oleodinamici <i>Electric motors, Turbines, Hydraulic motors</i> Электродвигатель, Турбина, Гидромотор	2	0.8	1.0	1.4
	4	0.9	1.12	1.6
	8	1.0	1.25	1.75
	16	1.25	1.5	2.0
	24	1.5	1.75	2.25
Motori alternativi 4-6 cilindri <i>Combustion engines with 4-6 cylinders</i> ДВС 4-6 цилиндровый	2	0.9	1.12	1.6
	4	1.0	1.25	1.75
	8	1.25	1.5	2.0
	16	1.5	1.75	2.25
	24	1.75	2.0	2.5
Motori alternativi 1-3 cilindri <i>Combustion engines with 1-3 cylinders</i> ДВС 1-3 цилиндровый	2	1.0	1.25	1.75
	4	1.25	1.5	2.0
	8	1.5	1.75	2.25
	16	1.75	2.0	2.5
	24	2.25	2.5	3.0

U = macchina a carico uniforme
M = macchina con urti moderati
S = macchina con urti severi

U = Uniform load
M = Moderate shock load
S = Heavy shock load

U = Равномерная нагрузка
M = Нагрузка со средними ударами
S = Нагрузка с сильными ударами

h/d = ore di funzionamento giornaliero

h/d = hours of operation per day

h/d = время работы в день



1 - Per i moltiplicatori di velocità, moltiplicare i valori di fs per 1.1

2 - Qualora il motore elettrico sia autofrenante è necessario moltiplicare i valori di fs per 1.1.

1 - For speed multipliers, multiply fs by 1.1

2 - When you've the brake electric motor, it's needed multiply the fs values for 1.1.

1 - Для мультипликаторов fs принимается равным 1.1

2 - При использовании электродвигателя со встроенным тормозом необходимо принять fs равным 1.1

1.3 Criteri di selezione

1.3 Gear unit selection

1.3 Подбор редуктора

Classificazione dell'applicazione

Application classification

Классификация применений

	SETTORE DI APPLICAZIONE	APPLICATION SECTOR	Область применения
U M	AGITATORI	AGITATORS	Мешалки
	Con densit uniforme Con densit non uniforme	Uniform product density Variable product density	Однородная плотность продукта Неоднородная плотность продукта
U M	ALIMENTARE	ALIMENTARY	Пищевая
	Maceratori, bollitori, coclee Trituratrici, sbucciatrici, scatoiatrici	Mashers, boilers, screw feeders, blenders, peelers, cartoners	Мялки, котлы, шнековые питатели, Блендеры, окорочные станки, оборудование для картонной тары
(1)U,M M S	ARGANI	WINCHES	Лебёдки
	Sollevamento Trascinamento Bobinatori	Lifting Dragging Reel winders	Грузоподъемные, Тяговые, Намоточных машин
U M S	CARTARIO	PAPER MILLS	Бумажное производство
	Avvolgitori, essiccatrici, pressatrici, Mescolatrici, estrusori, addensatrici Tagliatrici, lucidatrici	Winders, dryers, couch rolls Mixers, extruders, thickeners Cutters, glazing cylinders	Намоточные машины, сушильные печи, горячие прессы, Миксеры, экструдеры, загустители, Резательные машины
S M	CHIMICO	CHEMICAL	Химическая
	Estrusori, stampatrici Importatrici	Extruders, printing presses Mixers	Экструдеры, печатные станки Миксеры
U M M	COMPRESSORI	COMPRESSORS	Компрессоры
	Centrifughi Rotativi Assiali	Centrifugal Rotating Axial piston	Центробежные Ротационные Аксиально-поршневые
M S	DRAGHE	DREDGES	Экскаваторы
	Trasportatori Estrattrici, teste fresatrici	Conveyors Extractors, cutter head drives	Конвейеры, разгрузатели, приводы головок резательных машин
M M S	EDILIZIA	BUILDING	Строительство
	Betoniere, coclee Frantoi, dosatrici Frantumatrici	Cement mixers, screw feeders Crushers, batchers Stone breakers	Миксеры для цемента, шнековые питатели Дробилки, питатели Камнедробилки
U M M	ELEVATORI	ELEVATORS	Элеваторы
	A nastro, scale mobili A tazza, montacarichi, skip Ascensori, ponteggi mobili	Belt type, escalators Bucket conveyors, hoists, skip hoists Public lifts, mobile scaffolding	Элеваторы ленточного типа, эскалаторы Ковшовые конвейеры, грузовые лифты, скиповые подъемники, лифты.
M M (1)U,M	GRU	CRANES	КРАНЫ
	Traslazione Rotazione Sollevamento	Translation Slew Lifting	Механизмы перемещения Механизмы поворота Грузоподъемные механизмы
M M M	LEGNO	WOOD	ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ
	Accatastatori Trasportatori Seghe, piallatrici, fresatrici	Stackers Transporters Saws, thicknessers, routers	Штабелеукладчики Транспортеры Пильные установки, строгальные станки.
M M S	MACCHINE UTENSILI	MACHINE TOOLS	СТАНКИ
	Alesatrici, brocciatrici, cesoiatrici Piegatrici, stampatrici Magli, laminatoi	Boring machines, broaching machines, shearing machines Bending machines, press forgers Power hammers, rolling mills	Сверлильные станки, протяжные станки, листорезные станки Загибочные станки, штамповочные прессы Механические молоты, прокатные станы
U M	MESCOLATORI-MISCELATORI	MIXERS	МИКСЕРЫ
	Con densit uniforme Con densit non uniforme	Uniform density product Variable density product	Для однородных жидкостей Для разнородных жидкостей
S M	MOVIMENTO TERRA	EARTH MOVING MACHINERY	ЭКСКАВАТОРЫ
	Escavatrici rotative a pale Trasportatori	Rotating shovel excavators Transporters	Поворотные ковшовые экскаваторы Транспортеры
U M,S M,S	POMPE	PUMPS	НАСОСЫ
	Centrifughe Volumetriche a doppio effetto Volumetriche a semplice effetto	Centrifugal Double acting volumetric Single acting volumetric	Центробежные Объемные двойного действия Объемные одинарного действия
U M	TRASPORTATORI	CONVEYORS	Конвейеры
	Su rotaie A nastro	On rails Belts	Рельсовые Ленточные
M M U	TRATTAMENTO ACQUE	WATER TREATMENT	ВОДНАЯ ОБРАБОТКА
	Coclee, triturator Mescolatori, decantatori Ossigenatori	Screw feeders, disintegrators Mixers, settlers Oxygenators	Шнековые питатели, дезинтеграторы Миксеры, отстойные резервуары, Кислородные генераторы
U M	VENTILATORI	FAN UNITS	ВЕНТИЛЯТОРЫ
	Di piccole dimensioni Di grandi dimensioni	Small Large	Малогабаритные Крупногабаритные

1) Per la scelta del fs secondo F.E.M. /1.001/1987 consultare il capitolo "sollevamento".

1) For fs selection in accordance with F.E.M. /1.001/1987, please read Chapter "Lifting".

1) Для выбора fs согласно F.E.M. /1.001/1987 обратитесь к главе "Подъемные устройства" или страница А 23.

1.3 Criteri di selezione

Fattore correttivo - f_v

Fattore correttivo del fattore di servizio F_s , per tenere conto degli avviamenti/ora. Il fattore di servizio F_s deve aumentare in caso di avviamenti frequenti con coppia di spunto notevolmente maggiore di quella di regime tenendo conto degli avviamenti per ora secondo la seguente tabella.

f_v

Avv/h - Starts/minute - Пуск./Час.	U	M	S
$Z \leq 5$	1	1	1
$5 < Z \leq 30$	1.2	1.12	1.06
$30 < Z \leq 63$	1.33	1.2	1.12
$63 < Z$	1.5	1.33	1.2

f_{Ga}

Fattore affidabilità - f_{Ga}

Un margine di sicurezza o di affidabilità è già inserito nella prestazione di catalogo del riduttore. Se per particolari esigenze è necessaria un' affidabilità maggiore si aumenti il fattore di servizio ed in particolare si può dare i seguenti fattori:

Grado di affidabilità normale: $f_{Ga} = 1$;
Grado di affidabilità elevato (difficoltà di manutenzione, grande importanza del riduttore nel ciclo produttivo, sicurezza per le persone, ecc...): $f_{Ga} = 1.25 - 1.4$;
Non occorre introdurre coefficienti correttivi nel caso che si alternino cicli di funzionamento con carichi applicati nei due sensi, poiché se ne è già tenuto conto nel progetto degli ingranaggi.

1.3 Gear unit selection

Duty cycle factor - f_v

This correction factor is used to adjust service F_s to reflect the number of starts per hour. Where an application involves frequent starts at a starting torque significantly greater than running torque, service factor f_s must be adjusted to account for the number of starts per hour using the factors indicated in following table.

Safety factor - f_{Ga}

Catalogue ratings incorporate a safety or reliability factor as standard. If greater reliability is required to meet specific requirements, service factor must be increased using the following factors:

*Standard safety factor: $f_{Ga} = 1$;
High safety factor (recommended for difficult maintenance situations, where gear unit performs a critical task in the overall production process or a task such to affect the safety of people, etc...): $f_{Ga} = 1.25 - 1.4$;
Applications with alternating duty cycles where load is applied in both directions have been considered in gear calculations and require no correction factors.*

1.3 Подбор редуктора

Коеф.цикличности нагрузки - f_v

Этот поправочный коэффициент используется для корректировки F_s и учитывает кол-во запусков в час. В тех случаях, когда эксплуатация подразумевает частые запуски, а пусковой момент значительно больше, чем номинальный крутящий момент, коэффициент F_s должен быть скорректирован используя данные, указанные в табл.

Коэффициент безопасности - f_{Ga}

Каталог содержит стандартные коэфф.безопасности и надёжности. Если необходима большая безопасность, для удовлетворения конкретных потребностей, то сервис-фактор F_s должен быть увеличен с помощью коэффициентов: Стандартный фактор безопасности $f_{Ga}=1$; Высокий коэффициент безопасности (рекомендуется для работы в сложных ситуациях, для влияния на безопасность людей и т.д.): $f_{Ga} = 1.25 - 1.4$;
Применение с периодически чередующимися циклами, где нагрузка происходит в обоих направлениях поправочный коэффициент не требуется.

A

1.3 Criteri di selezione

2 - E' disponibile il collettivo di carico
Si misurano le coppie resistenti sugli alberi del riduttore in condizioni di esercizio aderenti alla realtà e si classificano i valori di misura per grandezza (T_i, Fr_i) e frequenza (N_i).

Per calcolare F_s è necessario utilizzare la formula ponendo il coefficiente f_v uguale ad 1.

$$T_s = \frac{T_{eq}}{T_{2n}} \times f_{Ga}$$

1 - T_{2eq}
Coppia in uscita richiesta equivalente

$$T_{eq} = \left[\frac{n_{21} t_1 \% \times T_1^{6.6} + n_{22} t_2 \% \times T_2^{6.6} + \dots + n_{2i} t_i \% \times T_i^{6.6}}{n_{21} t_1 \% + n_{22} t_2 \% + \dots + n_{2i} t_i \%} \right]^{\frac{1}{6.6}}$$

Dove $t_1, t_2 \dots t_i$ le percentuali di tempo (sul 100% del ciclo) in cui agiscono le coppie $T_1, T_2, \dots T_i$ alle velocità $n_{21}, n_{22} \dots n_{2i}$.

2 - n_{2eq}
velocità in uscita richiesta equivalente.

$$n_{2eq} = \frac{n_{21} t_1 \% + n_{22} t_2 \% + \dots + n_{2i} t_i \%}{100\%}$$

3 - Fr_{1eq}
Forza Radiale asse entrata richiesta equivalente

$$Fr_{1eq} = \left[\frac{n_{21} t_1 \% \times Fr_{11}^{\frac{10}{3}} + n_{22} t_2 \% \times Fr_{12}^{\frac{10}{3}} + \dots + n_{2i} t_i \% \times Fr_{1i}^{\frac{10}{3}}}{n_{21} t_1 \% + n_{22} t_2 \% + \dots + n_{2i} t_i \%} \right]^{\frac{3}{10}}$$

4 - Fr_{2eq}
Forza Radiale asse uscita richiesta equivalente

$$Fr_{2eq} = \left[\frac{n_{21} t_1 \% \times Fr_{21}^{\frac{10}{3}} + n_{22} t_2 \% \times Fr_{22}^{\frac{10}{3}} + \dots + n_{2i} t_i \% \times Fr_{2i}^{\frac{10}{3}}}{n_{21} t_1 \% + n_{22} t_2 \% + \dots + n_{2i} t_i \%} \right]^{\frac{3}{10}}$$

Le formule sono state ricavate utilizzando la formula di Palmgren/Miner. Per insicurezze, ipotesi di calcolo utilizzare indicazioni riportate sul Niemann/Winter - "Elementi di Macchine".

1.3 Gear unit selection

2 - It's available the load collective
It's possible to measure the resistant torque on the gearbox output shaft in real work conditions and classify the values for size (T_i, Fr_i) and frequency (N_i).

In order to calculate F_s it's necessary to use the formula with f_v value like 1.

$$T_s = \frac{Fr_{1eq}}{Fr_{en1}} \times f_{Ga}$$

1 - T_{eq}
The equivalent output torque required

Where $t_1, t_2 \dots t_i$ are the percentages of time (on 100% of the cycle) when the torques $T_{21}, T_{22} \dots T_{2i}$ act at the speed of $n_{21}, n_{22} \dots n_{2i}$.

2 - n_{2eq}
the equivalent output speed

3 - Fr_{1eq}
Equivalent input axis radial force

4 - Fr_{2eq}
Equivalent output axis radial force

The formula are extract using the Palmgren/Miner formula. For any calculation hypothesis you use the Niemann/Winter book "Elementi di Macchine".

1.3 Подбор редуктора

2 - При наличии циклограммы нагрузки
Необходимо измерить требуемый крутящий момент на выходном валу при нормальных условиях, а также определить значения (T_i, Fr_i) и периодичностью (N_i).

Для определения F_s необходимо использовать формулу со значением f_v равным 1.

$$T_s = \frac{Fr_{2eq}}{Fr_{en2}} \times f_{Ga}$$

1 - T_{eq}
Требуемый эквивалентный крутящий момент

Где $t_1, t_2 \dots t_i$ процент от времени цикла (цикл 100%), при крутящих моментах $T_{21}, T_{22} \dots T_{2i}$ действующих со скоростью $n_{21}, n_{22} \dots n_{2i}$.

2 - n_{2eq}
Эквивалентная скорость выходного вала

3 - Fr_{1eq}
Эквивалентная радиальная нагрузка на входе

4 - Fr_{2eq}
Эквивалентная радиальная нагрузка на выходе

Приведенные формулы получены преобразованием формулы Пальмгрена-Майнера.

В случае сомнения в полученных данных руководствуйтесь расчетами Ньюмана-Винтера "Элементы машин"

1.4 Verifiche

1) Geometria - Dimensioni

Compatibilità dimensionale con ingombri disponibili (es diametro del tamburo) e delle estremità d'albero con giunti, dischi o pulegge.

2) Massimo sovraccarico

Nel caso di avviamenti T_{2max} può essere considerata come quella parte della coppia accelerante (T_{2acc}) che passa attraverso l'asse lento del riduttore:

Avviamento

1.4 Verification

1) Geometry - Dimensions

Ensure that dimensions are compatible with space constraints (for instance, drum diameter) and shaft ends are compatible with any couplings, discs or pulleys to be used.

2) Maximum overload

For starting, T_{2max} may be considered as that portion of acceleration (T_{2acc}) passing through the gear unit output (low speed) shaft:

Starting

1.4 Проверка

1) Геометрия - Размеры

Убедитесь, что выбранные размеры совместимы со свободным пространством (например диаметр барабана) и валы полностью совместимы с муфтами, шкивами и т.д.

2) Максимальные перегрузки

При пуске T_{2max} может приниматься равным величине моменту ускорения (T_{2acc}), проходящему через тихоходный вал редуктора:

Пуск

$$T_{2max} = T_{2acc} = \left((0.45 \cdot (T_{1s} + T_{1max}) \cdot ir \cdot \eta) - T_{2n} \right) \cdot \left(\frac{J}{J + J_0 \cdot \eta} \right) + T_{2n} \quad [Nm]$$

dove:

J: momento d'inerzia della macchina e del riduttore ridotto all'asse motore (kgm^2)

J_0 : momento d'inerzia delle masse rotanti sull'asse motore (kgm^2)

T_{1s} : coppia motrice di spunto (Nm)

T_{1max} : coppia motrice max (Nm)

Where:

J: machine and gear unit inertial load reflected to motor shaft (kgm^2)

J_0 : inertial load of rotating parts at motor shaft (kgm^2)

T_{1s} : starting torque (Nm)

T_{1max} : max drive torque (Nm)

Где:

J: Приведенный момент инерции вращающихся масс оборудования и редуктора, к валу двигателя (kgm^2)

J_0 : Момент инерции вала двигателя (kgm^2)

T_{1s} : Пусковой крутящий момент (Nm)

T_{1max} : Макс. крутящий момент (Nm)

E' necessario che sia soddisfatta la seguente relazione:

The following formula must be satisfied:

Необходимо соблюдать следующее неравенство:

$$T_{2max} < T_{max}$$

(2/a)

T_{max}

Il valore è indicato nelle schede tecniche di prodotto.

Tale valore deve essere considerato come una coppia massima dovuta a picchi o spunti di avviamento:

- inversioni di moto per effetti inerziali,
- commutazioni da bassa ad alta polarità,
- avviamenti e frenature a pieno carico con grandi momenti d'inerzia (soprattutto nel caso di bassi rapporti),
- sovraccarichi, urti od altri effetti dinamici, deve essere verificata la condizione:

ATTENZIONE

Non deve essere mai considerata come coppia di lavoro ed essere opportunamente valutato in quegli azionamenti che comportano un elevato numero di avviamenti o inversioni.

T_{max}

The value can be found on the product technical sheets.

Determine maximum overload in the event of:

- reversing due to inertia,
- switching from low to high polarity,
- starts and stops under full load with high moment of inertia (this is especially important for low ratios),
- overload, shock load or other dynamic load conditions, and determine whether this condition is verified:

ATTENTION

The max torque should never be considered as a work torque and it must be calculated in applications with high start or inversion runnings.

T_{max}

Значения могут быть взяты из раздела с техническими характеристиками.

Значения максимальной перегрузки определяется при наличии:

- момент инерции возникающего при изменении направления движения;
- переключение электродвигателя с низкой на высокую полярность;
- пуск и остановка при полной загрузке (особенно важно на низких передаточных числах);
- Перепады, удары или другие динамические нагрузки.

ВНИМАНИЕ

Максимальный крутящий момент никогда не должен выбираться в качестве номинального момента и должен быть рассчитан с учетом высокого пускового крутящего момента и изменения направления вращения.

1.4 Verifiche

3) Numero massimo giri in entrata $n_{1 \max}$

Rappresenta il valore massimo accettabile per ogni grandezza di riduttore, in condizioni di funzionamento intermittente.

Per applicazioni in servizio continuo o per velocità superiori a quelle indicate, il Servizio Tecnico Commerciale è a disposizione per ulteriori chiarimenti.

1.4 Verification

3) Input max rpm $n_{1 \max}$

It's the max acceptable value for each gearbox size with intermittent work.

For any different work conditions, you can keep in touch with our technical sales department.

1.4 Проверка

3) Максимальная входная скорость $n_{1 \max}$

Это максимально допустимое значение частоты вращения входного вала для каждого типоразмера редуктора в условиях прерывистого режима работы.

$n_{1 \max}$		EX 1	EX 2	EX 3	EX 4	EXB 2 EXB 3 EXB 4
Grandezza Size Габарит	10 - 20 - 25	2800				2800
	30 - 40 - 50 - 70	2800				
	80 - 90 - 100	2000	2800			
	150 - 180	2000	2800			
	250 - 280 - 300	2000		2800		
	420	1500	2000	2800		
	650 - 850	1000	2000	2800		
	1200	500	1000	1400		

1.4 Verifiche

Questo paragrafo ha lo scopo di determinare il carico radiale e/o assiale ammissibile e/o la durata dei cuscinetti degli alberi in entrata ed uscita del riduttore sottoposto all'azione di carichi radiale ed assiali derivanti da macchine motrici ed operatrice.

4.1 $F_{r_{en1-2}}$ e $F_{a_{en1-2}}$

Per il calcolo dei carichi radiale ed assiali delle macchine motrici ed operatrici applicati al riduttore si rimanda al paragrafo 1.3.

4.2 Caso 1

Carico assiale e radiale non agiscono contemporaneamente.

A - Verifica carico assiale

Metodo di Calcolo $F_{a_{c1-2}}$

1.4 Verification

This paragraph is aimed to help you in calculating the acceptable axial and/or radial load and/or the bearings life of the gearbox, which is submitted to the axial and radial machine loads.

4.1 $F_{r_{en1-2}}$ and $F_{a_{en1-2}}$

In order to calculate the machine radial and axial loads, please see the paragraph 1.3.

4.2 Example 1

The Radial and axial load don't work at the same time.

A - Axial load verify

Calculation method $F_{a_{c1-2}}$

1.4 Проверка

Данный пункт описывает методику вычислений допустимых осевых и радиальных нагрузок, и/или ресурс работы подшипников редуктора в соответствии с требуемыми осевыми и радиальными нагрузками.

4.1 $F_{r_{en1-2}}$ и $F_{a_{en1-2}}$

Для расчета осевых и/или радиальных нагрузок обратитесь к разделу 1.3

4.2 Пример 1

Осевые и радиальные нагрузки не приложены одновременно.

A - Проверка осевой нагрузки

Расчет по методу $F_{a_{c1-2}}$

$$F_{a_{c1-2}} = K \times F_{a_{n1-2}}$$

(4/a)

Il carico assiale nominale riduttore $F_{a_{n1}}$; $F_{a_{n2}}$ è riportato nelle schede tecniche di prodotto, il cui valore è stato calcolato considerando $F_s = 1$ e $f_{nh} = 10^5$.

The gearbox nominal axial load $F_{a_{n1}}$; $F_{a_{n2}}$ is calculated on the product technical sheet taking into consideration do $F_s = 1$ e $f_{nh} = 10^5$.

Редуктор с номинальным осевой нагрузкой $F_{a_{n1}}$; $F_{a_{n2}}$ рассчитывается техническим параметрам редуктора принимая в расчет $F_s = 1$ и $f_{nh} = 10^5$.

Qualora il parametro calcolato f_{nh} dell'applicazione sia diverso da 10^5 è necessario calcolare il valore di $F_{a_{c1-2}}$ utilizzando il fattore correttivo del carico K, il cui valore è riportato nelle schede tecniche di prodotto.

If the calculated application f_{nh} parameter is different from 10^5 it will be necessary to calculate the $F_{a_{c1-2}}$ value using the K load correction factor that you can find on the product data sheet.

Если расчетное значение параметра f_{nh} отличается от 10^5 , необходимо проверить по $F_{a_{c1-2}}$ используя поправочный коэффициент K, который находится в разделе с техническим описанием.

A questo punto è possibile verificare la condizione riportata nella formula:

Now it's possible to verify the condition studying the following formula.

После необходимо проверить выполнение неравенства:

$$F_{a_{c1-2}} \geq F_{a_{en1-2}} \times F_s$$

(4/b)

B1 - Verifica carico radiale

Metodo di Calcolo $F_{r_{c1-2}}$

B1 - Radial load verify

Calculation method $F_{r_{c1-2}}$

B1 - Проверка радиальной нагрузки

Расчет по методу $F_{r_{c1-2}}$.

$$F_{r_{c1-2}} = K \times Fr(x)_{n1-2}$$

(4/c)

Il carico radiale nominale riduttore alla distanza "x", $Fr(x)_{n1}$; $Fr(x)_{n2}$ è riportato nelle schede tecniche di prodotto, il cui valore è stato calcolato considerando $F_s = 1$ e $f_{nh} = 10^5$ e dove x è la distanza del carico radiale nominale applicazione dalla battuta dell'albero uscita.

The gearbox nominal radial load at distance "x", $Fr(x)_{n1}$; $Fr(x)_{n2}$ can be found on the product technical sheet and is calculated taking into consideration $F_s = 1$ and $f_{nh} = 10^5$ and where x is the distance of the application nominal radial load from the output shaft step ..

Значения допустимой радиальной нагрузки, приложенной на расстоянии "x", $Fr(x)_{n1}$; $Fr(x)_{n2}$ указаны в разделе с техническим описанием редуктора исходя из $F_s = 1$ и $f_{nh} = 10$.

Qualora il parametro calcolato f_{nh} dell'applicazione sia diverso da 10^5 è necessario calcolare il valore di $F_{r_{c1-2}}$ utilizzando il fattore correttivo del carico K, il cui valore è riportato nelle schede tecniche di prodotto.

If the calculated application f_{nh} parameter is different from 10^5 it's necessary to calculate the $F_{r_{c1-2}}$ value using the K load correction factor, as specified on the product data sheet.

Если расчетное значение параметра f_{nh} отличается от 10^5 , необходимо проверить по $F_{r_{c1-2}}$ используя поправочный коэффициент K, который находится в разделе с техническим описанием.

A questo punto è possibile verificare la condizione riportata nella formula:

Now it's possible to verify the condition from the following formula:

После необходимо проверить выполнение неравенства:

$$F_{r_{c1-2}} \geq F_{r_{en1-2}} \times F_s$$

(4/d)

A

1.4 Verifiche

B2 - Calcolo durata in ore dei cuscinetti
Conoscendo: F_{ren1-2} ; F_s ; $F_r(x)_{n1-2}$ alla distanza x dalla battuta.

Dalla formula indicata si ricava il fattore K .

1.4 Verification

B2 - Bearings life calculation If you know: F_{ren1-2} ; F_s ; $F_r(x)_{n1-2}$ from step x distance.

From the following formula we extract K factor.

1.4 Проверка

B2 - Расчет срока службы подшипников исходя из значений F_{ren1-2} ; F_s ; $F_r(x)_{n1-2}$ и плеча приложений „ x “

Из следующей формулы можно получить значение коэффициента K :

$$K = (F_{ren1-2} \times F_s) / F_r(x)_{n1-2}$$

(4/e)

Dal grafico del fattore K si ricava il valore f_{n2h} da cui, conoscendo il numero di giri n_2 , si ricava la durata h .

From K factor graphic we extract f_{n2h} and if you know the n_2 , speed, we calculate the life h .

По значению коэффициента K из графика извлекаем значение f_{n2h} и используя n_2 можно рассчитать ресурс h .

4.3 Caso 2

Carico assiale e radiale agiscono contemporaneamente.

In questo caso è necessario effettuare un calcolo di verifica completo che richiede la conoscenza dei seguenti dati base:

- carico radiale F_{ren2}
(verso, intensità, direzione);

- carico assiale F_{aen2}
(verso, intensità);

- senso di rotazione dell'albero

4.3 Example 2

The Radial and axial load work at the same time.

In this case it's necessary to do a complete checking calculation, but we must have the following information:

- radial load F_{ren2}
(way, intensity and direction);

- axial load F_{aen2}
(way and intensity);

- shaft rotation

4.3 Пример 2

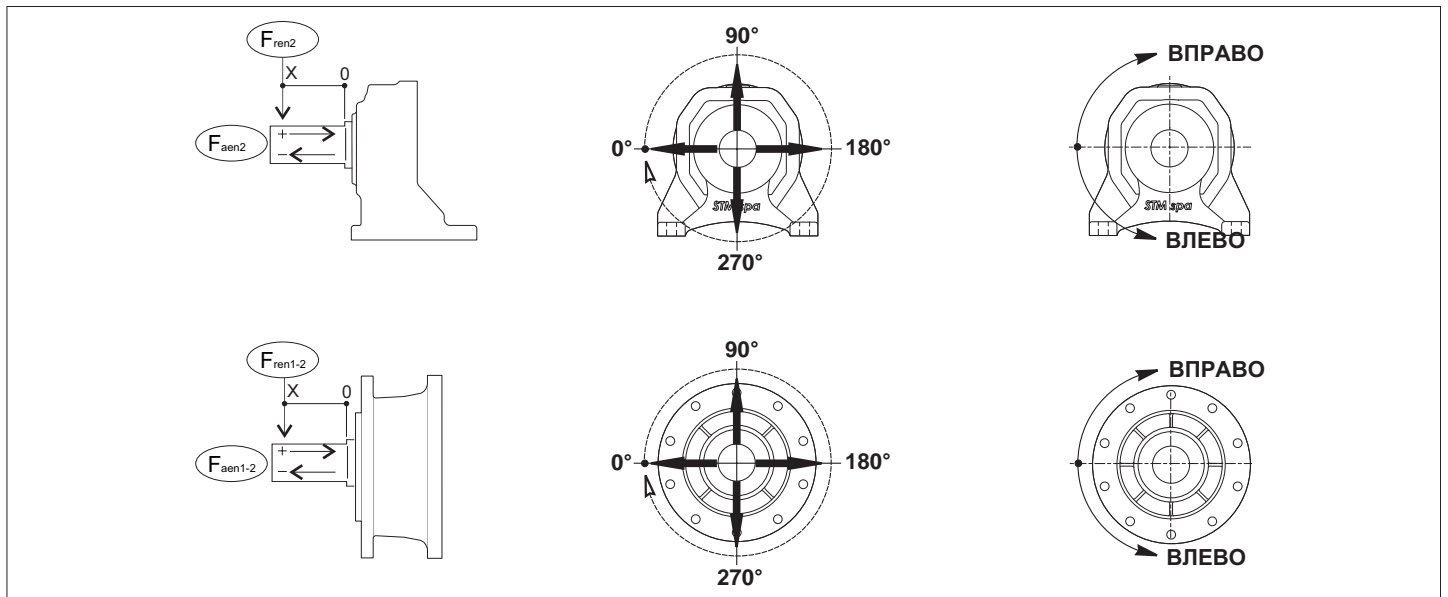
Осевые и радиальные нагрузки приложены одновременно.

В этом случае необходимо провести полный расчет параметром и знать следующую информацию:

- радиальная нагрузка F_{ren2}
(тип, размер, направление);

- осевая нагрузка F_{aen2}
(тип и направление);

- направление вращения вала



5) Verifica Posizione di montaggio

5) Check mounting position

6) Проверьте монтажное положение

6) Lubrificazione

6) Lubrication

6) Смазка

6.1 - Verificare che tipo e viscosità olio siano idonee alle velocità applicate, ai carichi e al rapporto di riduzione del riduttore selezionato;

6.1 - Verify that the oil type and viscosity are suitable to the input speed and ratio required;

6.1) Необходимо убедиться в совместимости выбранного типа масла и его вязкости с передаточным числом редуктора и скоростью входного вала;

6.2 - Verificare che la quantità di olio sia conforme alla:

6.2 - Verify if the oil quantity is corresponding to:

6.2) Убедиться в том, что уровень масла соответствует:

- taglia;
- versione;
- posizione di montaggio.

- size
- mounting position

- типоразмеру редуктора
- исполнению

6.3 - Verificare se occorre montare il vaso di espansione e tappo di sfiato.

6.3 - Verify if it's necessary to mount an oil tank and breather plug.

6.3) Проверить необходимость в установке расширительного бачка для масла.

Per maggiori chiarimenti vedere sezione V.

For any other information please see section V.

За прочей информацией обратитесь к разделу V.

1.4 Verifiche

1.4 Verification

1.4 Проверка

7) Potenza termica del riduttore:
è necessario verificare la seguente formula:

7) Gearbox thermal power:
it's necessary to check the following formula:

7) Термическая мощность редуктора
Необходимо проверить выполнение следующего неравенства:

$$P_1 \leq P_{tN} \times f_m \times f_a \times f_d \times f_p \times f_i \quad [\text{kW}]$$

(7/a)

Considerazioni sui parametri con i quali è stata calcolata la P_{tN} sono riportati nella tabella con indicato, per ciascun parametro, il relativo parametro correttivo.
I valori delle P_{tN} dei riduttori sono riportate nella tabella riportata nella pagina seguente.

The thermal power considerations with the corresponding correction parameters can be found in the following table.

Условия, для которых рассчитана термическая мощность редуктора, указаны в таблице ниже:

The gearboxes P_{tN} values are in the table on next page.

Значения P_{tN} для редукторов указаны на следующей странице.

Nei riduttori combinati del tipo EXV - EXA - EXO ecc. è necessario verificare la potenza al limite termico anche del riduttore accoppiato.

On the combined EXV - EXA - EXO gearboxes it's necessary to check the secondary gearbox thermal power too.

При использовании комбинированных редукторов типа EXV – EXA – EXO необходимо проверить оба редуктора на термическую мощность.

P_{tN} = potenza termica nominale/thermal power rating/номинальная термическая мощность		
Descrizione condizione operativa Operative condition description Описание условий эксплуатации	Valore Riferimento per calcolo P_{tN} Reference value for P_{tN} calculation Значения для расчета P_{tN}	Fattore correttivo di riferimento Reference correction factor Корректирующие коэффициенты
1 - Ambiente Lavoro * 1 - Work ambient* 1 - Температура окр. среды*	ambiente industriale aperto con velocità dell'aria di 1,4 m/s open space industrial environment with air speed 1,4 m/s открытое пространство со скоростью ветра до 1,4м/сек	Da definire tipo ambiente/Ambient type to define/ Определение окружающей среды A - Ambiente Chiuso / Closed space / Закрытое пространство B - Carter
2 - Stato Superficiale * 2 - Surface condition* 2 - Состояние покрытия*	Non verniciato con nessun accumulo di polvere e/o sporco. Not painted without deposit of dust and/or dirt. Без покрытия, свободно от пыли и грязи	Da definire tipo finitura/Finishing type to define/ Определение покрытия Esempio / For example / Например B. A - Verniciato/Painting/Окрашено; B - Sporco e/o Polvere/Dirty and/or dust/ Грязь и/или пыль
3 - Motorizzazione * 3 - Input adjustment* 3 - Конфигурация входа*	Versione ECE - Senza alcuna ventilazione ECE version - without ventilation Исполнение ECE, без вентилятора	Da definire tipo unità motrice / Prime mover type to be defined / Определение входного вала Se l'unità motrice è installata direttamente sul riduttore ne perturba lo stato di equilibrio termico. If the prime mover is mounted on the gearbox his thermal power will be different. При монтаже мотора непосредственно на редукторе, термическая мощность будет отличаться.
4 - Metodo di Lubrificazione 4 - System Lubrification 4 - Система смазки	Sbattimento Splash Oil Погружение в маслянную ванну	fm.: fattore correttivo per la posizione di montaggio, velocità e rapporto. fm.: correction factor accounting for mounting position, speed and ratio. fm.: Поправочный коэффициент учитывающий передаточное число, монтаж, скорость вала. При смазке под давлением необходимо принять fm = 1
5 - Montaggio posizione	M1	
6 - n_1	1000 [rpm]	
7 - Tipo Lubrificante * 7 - Lubricant type* 7 - Тип смазки*	PAG ISO VG 320 olio sintetico PAG ISO VG 320 syntetic oil PAG ISO VG 320 синтетическое масло	Da definire to define Необходимо определить
8 - t_a	20 [° C]	fp = fattore correttivo della temperatura ambiente fp = ambient temperature factor fp = коэф. температуры окружающей среды
9 - t_{oil}	-	-
10 - Tipo Servizio 10 - Working use 10 - Режим эксплуатации	Continuo Continuos Непрерывный	fd = fattore correttivo del tempo di lavoro fd = operation time factor fd = коэф. продолжительности включений
11 - altitudine 11 - Altitude 11- Высота над уровнем моря	0 [m]	fa = fattore correttivo dell'altitudine fa = altitude factor fa = Коэф. высоты над уровнем моря

A

1.4 Verifiche

1.4 Verification

1.4 Проверка

P_{IN}																	
	10	20	25	30	40	50	70	80	90	100	150	180	250	300	420	650	850
EX 1	Vedere tabelle delle prestazioni Please look at the performance tables Смотрите таблицы характеристик																
EX 2																	
EX 3																	
EX 4																	

ATTENZIONE:

Questo valore non deve essere confuso con la potenza della unità motrice installata che per esempio per esigenze di normalizzazione è scelto a volte più grande del necessario.

ATTENTION:

This value must not be confused with the installed prime mower power, that sometimes is mounted bigger than necessary.

ВНИМАНИЕ:

Данный параметр нельзя путать с мощностью установленного двигателя, который может быть значительно больше.

f_m			
size		M1-M2-M5-M6	M3-M4
		n_1	
		>1000 - n_{1max}	> 1000 -1750 1751- n_{1max}
EX...1	10-20-25	0.95	0.9
	30-50-70	0.95	0.9 0.75
	80-100	0.90	0.8 0.65
	150-180-200-250-280-300	0.85	0.7 0.60
	350-420	0.8	0.68 0.58
	650	1.0	
	850		
1200			

size		EX: M1-M2-M5-M6 EXB: M...1 - M...2	EX: M3-M4 EXB: M...3 - M...4 - M...5 - M...6
		n_1	
		> 1000- n_{1max}	> 1000 -1750 1751- n_{1max}
EX...2 EXB...2 EX...3 EXB...3 EX...4 EX...4	10-20-25	1.0	1.0
	30-40-50-70	1.0	0.95 0.80
	80-90-100	0.95	0.85 0.70
	150-180-200-250-280-300	0.90	0.75 0.65
	350-420	0.85	0.7 0.60
	650	0.8 0.68 0.58	
	850		
1200			

N.B. I valori di n_{1max} sono riportati al punto 3 (Verifiche).
($f_m = 1$ nel caso in cui $n_1 = 0-1000 \text{ min}^{-1}$)

NOTE n_{1max} values are listed at point 3 (Verification)
($f_m = 1$ if $n_1 = 0-1000 \text{ rpm}$)

ПРИМЕЧАНИЕ: Значения n_{1max} , приведенные в пункте 3 "Проверка"
($f_m = 1$ при $n_1 = 0 - 1000 \text{ min}^{-1}$)

f_a					
m	0	750	1500	2250	3000
fa	1	0.95	0.90	0.85	0.81

f_d	
S3%	
100	1
80	1.05
60	1.15
40	1.35
20	1.8

$S3 = \frac{N}{N + R} \cdot 100$

f_p						
Temperatura ambiente Ambient temperature Темп. окружающей среды	50 °C	40 °C	30 °C	20 °C	10 °C	0 °C
	0.63	0.75	0.87	1	1.12	1.25

1.4 Verifiche

1.4 Verification

1.4 Проверка

f_f

Il fattore correttivo f_f della potenza termica che tiene conto dell'effetto refrigerante della ventola assume in accordo con le norme AGMA 6010.E88 i valori riportati nella tabella 8. L'impiego è limitato alle velocità maggiori o uguali a 700 min^{-1} .

Cooling fan factors f_f reported in table 8 are in accordance with AGMA 6010.E88 and can be used directly to adjust thermal power to reflect the use of a cooling fan. These factors must only be used for speeds equal to 700 rpm and higher.

В соответствии со стандартами AGMA 6010.E88 коэф.охлаждения вентилятором, указанный в таблице 8, применяется для корректировки термической мощности. Использование данного коэф.допустимо при скорости входного вала от 700 min^{-1} и выше.

Tipo / Type / Typ	Tipo ventola / Fan type / Lüfbertyp	Note / Notes / Примечание	f_f
EX EXB	VE	Contattare per la selezione il servizio Tecnico Commerciale Please contact our sales technical dept. Обратитесь в наш технический отдел	

Qualora (7/a) non sia verificata occorre sostituire la ventola con un gruppo di raffreddamento con scambiatore di calore. Per selezionare il gruppo di raffreddamento adeguato occorre determinare la P_{ta} necessaria:

If (7/a) is not verified, opt for a heat exchanger instead of fan cooling. To select a suitable cooling unit, you need to determine required P_{ta} :

В случае не выполнения неравенства (7/a) необходимо использовать станцию охлаждения вместо вентилятора. Для выбора подходящей станции требуется определить значение P_{ta} :

$$P_{ta} = P_1 - (P_{tN} \times f_m \times f_a \times f_d \times f_p) \quad [\text{kW}]$$

(7/b)

dove:
 P_{ta} = potenza termica addizionale

Where:
 P_{ta} = additional thermal power required

Где:
 P_{ta} = избыточная термическая мощность

Dopo avere selezionato il gruppo di raffreddamento, ripetere la verifica aggiungendo alla precedente il valore massimo di P_{tamax} del range identificato espresso in tabella, adeguato con i coefficienti correttivi di temperatura acqua e aria:

After selecting the cooling unit, check that the following condition is satisfied; as you can see, it considers the upper limit value P_{tamax} of the resulting tabulated range adjusted using the water and air temperature correction factors:

После выбора станции охлаждения проверьте выполнение следующего условия. Обратите внимание, что P_{tamax} - верхнее значение из представленного в таблице диапазона отводимой мощности, в зависимости от типоразмера станции и способа отвода тепла:

$$P_1 \leq (P_{tN} \times f_m \times f_a \times f_d \times f_p) + (P_{tamax} \times f_w \times f_c) \quad [\text{kW}]$$

(7/b)

dove:
 P_{tamax} = potenza termica addizionale del range identificato espresso in tabella
 f_w = coefficiente relativo alla temperatura dell'acqua (esclude f_c)
 f_c = coefficiente relativo alla temperatura dell'aria (esclude f_w)

Where:
 P_{tamax} = additional thermal power required obtained from resulting tabulated range
 f_w = water temperature factor (excludes f_c)
 f_c = air temperature factor (excludes f_w)

Где:
 P_{tamax} = избыточная термическая мощность
 f_w = коэф.температуры охлаждающей жидкости
 f_c = коэф.температуры охлаждающего воздуха

P_{ta} [kW]

EX

Raffreddamento con scambiatore acqua-olio ($T_{acqua}=15^\circ\text{C}$) Cooling by water-oil exchanger ($T_{water}=15^\circ\text{C}$) Водно-масляный теплообменник ($T_{воды}=15^\circ\text{C}$)					
RFW...		EX 1	EX 2	EX 3	EX 4
Size	Q_{min}				
1	6	≤ 135	≤ 66	≤ 46	≤ 37
2	6	136 ÷ 219	67 ÷ 108	47 ÷ 74	38 ÷ 59
3	16	220 ÷ 412	109 ÷ 202	75 ÷ 139	60 ÷ 111
4	30	413 ÷ 1104	203 ÷ 542	140 ÷ 373	112 ÷ 298
5	80	1105 ÷ 1972	543 ÷ 968	374 ÷ 666	299 ÷ 533

Raffreddamento con scambiatore aria-olio ($T_{aria}=20^\circ\text{C}$) Cooling by air-oil exchanger ($T_{air}=20^\circ\text{C}$) Воздушно-масляный теплообменник ($T_{воздуха}=20^\circ\text{C}$)					
RFA...		EX 1	EX 2	EX 3	EX 4
Size	Q_{min}				
1	6	≤ 304	≤ 149	≤ 103	≤ 82
2	13	305 ÷ 407	150 ÷ 200	104 ÷ 138	83 ÷ 110
3	32	408 ÷ 798	201 ÷ 392	139 ÷ 269	111 ÷ 215
4	112	799 ÷ 1336	393 ÷ 656	270 ÷ 451	216 ÷ 361
5	112	1337 ÷ 2003	657 ÷ 984	452 ÷ 676	362 ÷ 541
6	160	2004 ÷ 2516	985 ÷ 1235	677 ÷ 849	452 ÷ 679
7	160	2517 ÷ 3952	1236 ÷ 1940	850 ÷ 1334	680 ÷ 1067

EXB

Raffreddamento con scambiatore acqua-olio (Tacqua=15°C) Cooling by water-oil exchanger (Twater=15°C) Водно-масляный теплообменник (Тводы=15°C)			
RFW...		EXB 2	EXB 3 EXB 4
Size	Q _{min}		
1	6	≤ 46	≤ 37
2	6	47 ÷ 74	38 ÷ 59
3	16	75 ÷ 139	60 ÷ 111
4	30	140 ÷ 373	112 ÷ 298
5	80	374 ÷ 666	299 ÷ 533

Raffreddamento con scambiatore aria-olio (Taria=20°C) Cooling by air-oil exchanger (Tair=20°C) Воздушно-масляный теплообменник (Твоздуха=20°C)			
RFA...		EXB 2	EXB 3 EXB 4
Size	Q _{min}		
1	6	≤ 103	≤ 82
2	13	104 ÷ 138	83 ÷ 110
3A	32	139 ÷ 269	111 ÷ 215
4	112	270 ÷ 451	216 ÷ 361
5	112	452 ÷ 676	362 ÷ 541
6	160	677 ÷ 849	452 ÷ 679
7	160	850 ÷ 1334	680 ÷ 1067

fw

Coefficiente relativo alla temperatura dell'acqua
Water temperature factor
Коэффициент температуры воды

Twater	15°C	20°C	25°C	30°C
fw	1	0.85	0.7	0.6

fc

Coefficiente relativo alla temperatura dell'aria
Air temperature factor
Коэффициент температуры воздуха

Tair	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
fc	1.12	1	0.88	0.75	0.65	0.5

Una volta selezionato lo scambiatore è necessario verificare se la quantità di olio del riduttore è sufficiente a garantire un corretto funzionamento del gruppo. Pertanto deve essere verificata la relazione:

After selecting the cooling system it's necessary to check if the oil quantity is enough for making it work.

Therefore check the following formula:

После выбора станции охлаждения необходимо убедиться в том, что заливаемого масла будет достаточно для нормальной работы: Для этого воспользуйтесь формулой:

$$Q_{rid} \geq Q_{min} \times 1.2$$

(7/c)

Q_{rid} - Quantità olio di riempimento del riduttore (vedere Sezione V)

Q_{rid} - Gearbox oil quantity (I) look at vedere Section V

Q_{rid} - Количество масла необходимое редуктору (л)

Q_{min} - Quantità olio minima che deve avere il serbatoio olio per garantire il funzionamento del gruppo.

Q_{min} - Minimum tank oil quantity to assure the cooling running.

Q_{min} - Минимальное количество масла, требуемое для нормальной работы станции охлаждения.

Qualora la relazione non fosse soddisfatta è necessario prevedere un serbatoio aggiuntivo

If the formula is not satisfied, it will be necessary to add another oil tank.

В случае несоблюдения неравенства в систему требуется добавить расширительных бак для масла.

8) Condizioni di impiego:

8.1 - $t_a > 0^\circ\text{C}$: vedere i punti 6 e 7;

8.2 - $t_a < -10^\circ\text{C}$: contattare il nostro servizio tecnico-commerciale.

8) Using conditions:

8.1 - $t_a > 0^\circ\text{C}$: look at points 6 and 7;

8.2 - $t_a < -10^\circ\text{C}$: contact our technical sales dept.

8) Используемые условия:

8.1 - $t_a > 0^\circ\text{C}$: смотри пункты 6 и 7;

8.2 - $t_a < -10^\circ\text{C}$: свяжитесь с нашим техническим отделом.

1.4 Verifiche

9) Coppia di slittamento del calettatore

E' necessario che sia soddisfatta la seguente relazione:

1.4 Verification

9) *Shrink disk slipping torque*.

The following formula must be satisfied:

1.4 Проверка

9) Момент проскальзывания стяжной муфты
Необходимо соблюдения следующего неравенства:

$$M_{2s} > T_{2max}$$

(7/d)

	10 20 25	30 40 50 70	80	90 100	150 180 200	250 280	300	350	420	650	850	1200
Coppia Slittamento <i>Slipping torques</i> Момент проскальзывания M_{2s} [Nm]	2200	7500	13000	17600	35000	41000	52000	62000	86000	136000	176000	342000

Nota
Sulle grandezze 420-650-850-1200 si utilizzano calettatori con larghezza maggiorata che consentano di avere una distribuzione del carico più uniforme riducendo così lo stato tensionale dell'albero uscita.

Remark
sizes 420-650-850-1200 are using shrink disk with increased width, in order to have uniform distribution of the load thereby reducing the stress load of the output shaft.

Примечание
на габаритах 420-650-850-1200 стяжная муфта используется для снижения напряжений, возникающих на выходном валу.



10) Verifica peso motore elettrico:
EX - Lineare:

Qualora la grandezza del motore elettrico installato sia maggiore della IEC 180 (peso 165 Kg) e qualora la posizione di montaggio del riduttore sia tale da porre il motore nelle posizioni 1-2-3 è necessario contattare il nostro servizio tecnico per verificare se l'installazione è idonea, considerando il peso del motore installato e il fattore di servizio dell'applicazione.

10) *Verify of the electric motor weight: EX - In line:*

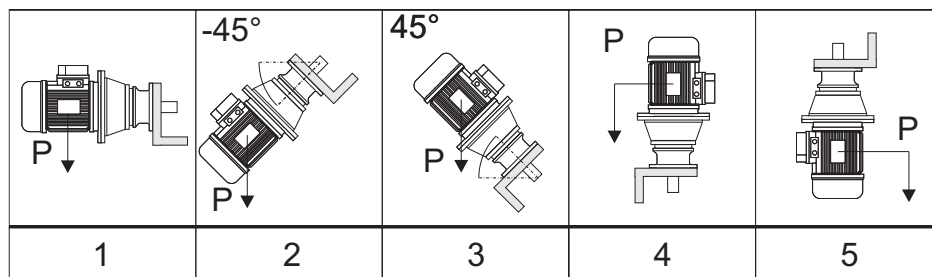
If the input electric motor is bigger than IEC 180 (weight 165 Kg) and the mounting position is 1-2-3, it will be necessary to contact our technical sales department to check the electric motor weight and the service factor of the installation.

10) Проверка веса присоединяемого электродвигателя

При использовании электродвигателей больше IEC180 (весом 165кг) и монтажном положении 1-2-3 необходимо связаться с нашим техническим отделом для проверки данного соединения.

P_{KG} - Electric motor weight

P_{KG} - Вес электродвигателя



1.4 Verifiche

1.4 Verification

1.4 Проверка

11) Coppia frenatura-Motore Autofrenante

11) Braking torque - Brake motor

11) Момент торможения - двигатель с тормозом

Nel caso di frenature T_{2max} può essere considerata come quella parte della coppia decelerante (T_{2dec}) che passa attraverso l'asse lento del riduttore:

For braking T_{2max} may be considered as that portion of deceleration torque (T_{2dec}) passing through the gear unit output (low speed) shaft:

При торможении T_{2max} принимается равным моменту торможения T_{2dec} , приложенным к тихоходному валу редуктора:

$$T_{2max} = T_{2dec} = \left(\left(\frac{T_{1f} \cdot ir}{\eta} \right) - T_{2n} \right) \cdot \left(\frac{J}{J + \frac{J_0}{\eta}} \right) + T_{2n} \quad [\text{Nm}]$$

dove:

J: momento d'inerzia della macchina e del riduttore ridotto all'asse motore (kgm^2)

J_0 : momento d'inerzia delle masse rotanti sull'asse motore (kgm^2)

T_{1f} : coppia frenante dinamica (Nm)

Where:

J: machine and gear unit inertial load reflected to motor shaft (kgm^2)

J_0 : inertial load of rotating parts at motor shaft (kgm^2)

T_{1f} : dynamic braking torque (Nm)

Где:

J: Приведенный момент инерции вращающихся масс оборудования и редуктора к валу двигателя (kgm^2)

J_0 : Момент инерции вала двигателя (kgm^2)

T_{1f} : Момент торможения тормоза мотора (Nm)

Prima della messa in servizio del riduttore è necessario verificare la seguente relazione:

Before using the gearbox, it's necessary to verify the following formula:

Перед использованием редуктора необходимо проверить выполнение неравенства:

$$T_{2max} < T_{max}$$

(7/e)

Qualora la condizione non sia rispettata è necessario provvedere alla regolazione della coppia di frenatura.

If the condition is not respected, it will be necessary to adjust the braking torque.

Если условие не выполняется, необходимо увеличить момент тормоза.

1.5 Stato di fornitura

1.5.1 VERNICIATURA E PROTEZIONE

I riduttori sono verniciati esternamente con fondo antiossidante all'acqua di colore rosso, salvo disposizioni contrattuali diverse

La protezione è idonea a resistere a normali ambienti industriali anche esterni, e a consentire finiture ulteriori con vernici sintetiche.

Per maggiori informazioni relative allo stato di fornitura vedere la tabella seguente

Caratteristiche della Vernice

Nel caso si prevedano condizioni ambientali particolarmente aggressive occorre adottare verniciature speciali.

ATTENZIONE

In caso di verniciatura dei prodotti, si devono preservare da tale trattamento i piani lavorati e le tenute, al fine di evitare che la vernice ne alteri le caratteristiche chimico-fisiche e pregiudichi l'efficienza dei paraolio. Occorre analogamente preservare la targa di identificazione, e proteggere contro l'occlusione il tappo di livello dell'olio e il foro del tappo di sfato (ove esistenti).

1.5 Scope of the supply

1.5.1 PAINTING AND PROTECTION

The gear units are externally painted with a red water-base antioxidising undercoat, unless different contractual instructions are given.

The protection is suitable to stand normal industrial environments, also outdoors, and allows additional synthetic paint finishes.

For further details about the supply conditions, please refer to the following table

Paint features

In case particularly aggressive environment conditions are expected, special paints will be needed.

ATTENTION

If the product must be painted, protect the machined surfaces and oil seals/gaskets in order to prevent any damage. It is also necessary to protect the identification plate, the oil level plug (if fitted) and the hole in the breather plug (if fitted) against obstruction.

1.5 Состояние поставки

1.5.1 ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ И ПОКРАСКА

Если иное не оговорено контрактом, редукторы поставляются окрашенными красной антиоксидной краской на водной основе.

Данное покрытие подходит для использования в общепромышленных условиях, на открытом воздухе и может быть покрыто синтетическими лаковыми красками.

За дополнительной информацией о состоянии поставки можно найти в следующей таблице.

Свойства покрытия

Для эксплуатации в особенно агрессивных средах должно использоваться специальное покрытие.

ВНИМАНИЕ

В случае самостоятельного нанесения дополнительных покрытий защитите от попадания краски обработанные поверхности и уплотнения во избежание изменения их физико-химических свойств. Также необходимо защитить шильдик изделия и пробку уровня масла и пробку воздушного клапана.

Tabella riassuntiva / Summary Table / Сводная таблица

Serie Series Серия	Verniciatura Interna Inner painting Внутренняя покраска	Verniciatura Esterna Outer painting Außenlackierung		Piani lavorati Machined surfaces Обработанные поверхности	Alberi Shafts Wellen
		Tipo e Caratteristiche vernice Paint type and features Тип краски и свойства	Verniciabile Can be painted Возможность покраски		
EX EXB	Uguale a verniciatura esterna Same as outer painting Совпадает с наружным покрытием	Fondo antiossidante all'acqua di colore rosso, a red water-base antioxidising undercoat, красная антиоксидная краска на водной основе	Да	Quando il materiale è la ghisa sono protetti con pasta antiruggine. When material is cast iron, they are protected by oxide protectant Поверхности из чугуна покрыты консервационным материалом	Protetti con pasta antiruggine. Protected by oxide protectant. Покрываются консервационным материалом

1.5.2 LUBRIFICAZIONE

Per i dati relativi allo stato di fornitura dei riduttori per quanto riguarda la lubrificazione si rimanda al paragrafo relativo alla lubrificazione.

ATTENZIONE:

Lo stato di fornitura è messo in evidenza con una targhetta adesiva posta sul riduttore.

Verificare la corrispondenza tra stato di fornitura e targhetta adesiva.

1.5.2 LUBRICATION

Please refer to the paragraph about lubrication for further details on state of supply of gearboxes as far as lubrication is concerned.

CAUTION:

Gearbox state of supply is indicated on a nameplate applied on gearbox.

Ensure that nameplate data and state of supply correspond.

1.5.2 СМАЗКА

За информацией, относящейся к поставке смазочных материалов редуктора, обратитесь к разделу Смазка.

ВНИМАНИЕ:

Редуктор на корпусе имеет наклейку, отражающую состояние поставки смазки.

Убедитесь, что наименование масла совпадает требуемым типом.

Riduttore Privo di Lubrificante Gearbox with no lubricant Редуктор поставляется без масла	Riduttore Completo di Lubrificante Standard STM Gearbox with lubricant STM standard Редуктор заправлен стандартным маслом	Riduttore Completo di Lubrificante "ALIMENTARE" Gearbox with lubricant "FOOD-TYPE" Редуктор заправлен маслом пищевого типа
		

1.5 Stato di fornitura

1.5.3 CONNESSIONE MOTORE/RIDUTTORE CON GIUNTO STM/ROTEX

Qualora la connessione tra riduttore e macchina motrice sia effettuata con un giunto è necessario verificare se è necessario montare un linguetta di dimensioni a disegno STM.

La linguetta e la targhetta nella quale sono riportate le istruzioni di montaggio sono allegate ad ogni fornitura.

Qualora non fornite segnalare il problema al Nostro Ufficio Commerciale ed attenersi alle istruzioni di installazione riportate nello specifico paragrafo.

1.6 Normative applicate

1.6.1 Specifiche prodotti non "ATEX"

I riduttori della STM SpA sono organi meccanici destinati all'uso industriale e all'incorporazione in apparecchiature meccaniche più complesse. Dunque non vanno considerati macchine indipendenti per una predeterminata applicazione ai sensi 2006/42/CE, né tantomeno dispositivi di sicurezza.

1.6.2 Specifiche prodotti "ATEX"

Campo applicabilità

La direttiva ATEX (94/9/CE) si applica a prodotti elettrici e non elettrici destinati a essere introdotti e svolgere la loro funzione in atmosfera potenzialmente esplosiva. Le atmosfere potenzialmente esplosive vengono suddivise in gruppi e zone a seconda della probabilità di formazione. I prodotti STM sono Conformi alla seguente classificazione:

- 1- Gruppo: II
- 2- Categoria: Gas 2G polveri 2D
- 3- Zona: Gas 1 – Polveri 21

1.5 Scope of the supply

1.5.3 CONNECTING THE MOTOR AND GEARBOX WITH STM/ROTEX JOINT

If gearbox and driving machine are connected by means of a joint, check whether it is necessary to install a key sized as specified on STM drawing.

Key and nameplate indicating assembly instructions come with any supply.

Should they be missing, report this problem to our Sales Dept. and follow the installation instructions given in the relevant paragraph.

1.6 Standards applied

1.6.1 Specifications of non - "ATEX" products

STM SpA gearboxes are mechanical devices for industrial use and incorporation in more complex machines. Consequently, they should not be considered neither self-standing machines for a pre-determined application according to 2006/42/EC nor safety devices.

1.6.2 Specifications of "ATEX" products

Application field

ATEX set of provisions (94/9/CE) is referred to electric and non-electric products which are used and run in a potentially explosive environment. The potentially explosive environments are divided into different groups and zones according to the probability of their formation. STM products are in conformity with following classification:

- 1- Group : II
- 2- Type : Gas 2G dust 2D
- 3- Zone : Gas 1 – Dust 21

1.5 Состояние поставки

1.5.3 СОЕДИНЕНИЕ МОТОРА С РЕДУКТОРОМ С ПОМОЩЬЮ МУФТЫ ТИПА STM/ROTEX

При соединении вала редуктора и вала двигателя через муфту необходимо проверить необходимость использования шпонки вала по чертежу STM. Шпонка и инструкция по установке включены в комплект поставки. В случае утери или возникновения проблем с монтажом обратитесь в наш отдел продаж. Ниже приведена инструкция по установке электродвигателя.

1.6 Исползованные стандарты

1.6.1 Требования к продукции без применения норм ATEX

Редукторы STM являются механическим устройствами, предназначенные для промышленного использования. Не должны рассматриваться как самостоятельное оборудование для применения в соответствии с 2006/42/EC или в качестве защитных/предохранительных устройств.

1.6.2 Спецификация продукции по нормам "ATEX"

Сфера применения

Нормы ATEX (94/9/EC) применяются к электрическому и неэлектрическому оборудованию, которое предназначено для эксплуатации в потенциально взрывоопасной среде. Потенциально взрывоопасные среды делятся на различные группы и зоны, в зависимости от вероятности их образования. Продукция STM соответствует следующей классификации:

- 1 - Группа: II
- 2 - Тип: Газ 2G Пыль 2D
- 3 - Зона: Газ 1 - Пыль 21

Massime temperature di superficiali / Max surface temperature allowed / Максимальная допустимая температура поверхности					
Classe di temperatura / Temperature class / Температурный класс	T1	T2	T3	T4	T5(1)
Massima temp.di superficie / Max surface temperature / ATEX температурный класс продукции STM	450	300	200	135	100(1)
Classi di temperatura ATEX dei prodotti STM / ATEX temperature class of STM products / ATEX температурный класс продукции STM					
⁽¹⁾ Classe di temperatura ATEX ottenibile a richiesta / ATEX temperature class on request / ATEX температурный класс, доступен по запросу					

I prodotti STM sono marcati classe di temperatura T4 per IIG (atmosfera gassosa) e 135° C per IID (atmosfera polverosa).

Nel caso di classe di temperatura T5 occorre verificare la potenza limite termico declassata (rif. normativa interna NORM_0198, visibile sul sito web: www.stmspa.com).

I prodotti del gruppo IID (atmosfera polverosa) vengono definiti dalla massima temperatura di superficie effettiva.

La massima temperatura di superficie è determinata in normali condizioni di installazione e ambientali (-20°C e +40°C) e senza depositi di polvere sugli apparecchi.

Qualunque scostamento da queste condizioni di riferimento può influenzare notevolmente lo smaltimento del calore e quindi la temperatura.

STM products are branded temperature class T4 for IIG (gas environment) and 135°C for IID (dust environment).

In case of T5 temperature class it will be necessary to verify the declassified thermal limit power (refer to internal standard NORM_0198, available on the web site: www.stmspa.com).

The products of the family IID (dust environment) are defined by the max effective surface temperature.

Max surface temperature is determined in standard installation and environmental conditions (-20°C and +40°C) and in absence of dust on product surface.

Any other condition will modify the heat dissipation and consequently the temperature.

Продукция STM поставляется с температурным классом T4 для IIG (газообразная среда) и 135°C для IID (пылеобразная среда).

При выборе температурного класса T5 необходимо проверить предельную термическую мощность (согласно внутренним стандартам NORM_0198, которые доступны на сайте: www.stmspa.com).

Продукция предназначенная для эксплуатации в группе IID (пылеобразная среда) выбирается в соответствии с ее максимальной температурой поверхности. Представленные значения максимальной температуры поверхности определены для ее стандартного исполнения и температурой окружающей среды (от -20°C до +40°C), без учета возможного отложения пыли. Любые отклонения от этих значений могут значительно повлиять на рассеивание тепла и рабочей температуры.

1.6 Normative applicate

1.6.3 Prodotti disponibili

I prodotti disponibili in esecuzione "ATEX" sono:

- EX
- EXB

N.B

Sono escluse dalla certificazione tutte le versioni con limitatore di coppia e con motore compatto.

1.6 Standards applied

1.6.3 Products available

Products available in "ATEX" execution:

- EX
- EXB

N.B.

All versions with torque limiter and compact motor are excluded from certification.

1.6 Исползованные стандарты

1.6.3 Доступная продукция

В исполнении по нормам "ATEX" доступна следующая продукция:

- EX
- EXB

ПРИМЕЧАНИЕ

Оборудование со встроенным ограничителем крутящего момента и уменьшенным электродвигателем на подлежит сертификации.



1.11.4 Direttive CE- marcatura CE- ISO9001

Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE

I motoriduttori, motorivviiangolari, motovariatori e i motori elettrici STM sono conformi alle prescrizioni della direttiva Bassa Tensione .

2004/108/CE Compatibilità elettromagnetica

I motoriduttori, motorivviiangolari, motovariatori e i motori elettrici STM sono conformi alle specifiche della direttiva di Compatibilità Elettromagnetica.

Direttiva Macchine 2006/42/CE

I motoriduttori, motorivviiangolari, motovariatori e i motori elettrici STM non sono macchine ma organa da installare o assemblare nelle macchine.

Marchio CE, dichiarazione del fabbricante e dichiarazione di conformità.

I motoriduttori, motovariatori e i motori elettrici hanno il marchio CE.

Questo marchio indica la loro conformità alla direttiva Bassa Tensione e alla direttiva Compatibilità Elettromagnetica.

Su richiesta, STM può fornire la dichiarazione di conformità dei prodotti e la dichiarazione del fabbricante secondo la direttiva macchine.

ISO 9001

I prodotti STM sono realizzati all'interno di un sistema di qualità conforme allo standard ISO 9001. A tal fine su richiesta è possibile rilasciare copia del certificato.

1.6.4 EC Directives-CE mark-ISO 9001

Directive 2006/95 EEC Low VoltageSTM

geared motors, right angle drives with motor, motovariators and electric motors meet the specification of the low voltage directive.

2004/108/EEC Electromagnetic Compatibility

STM geared motors, right angle drives with motor, motovariators and electric motors correspond to the specifications of the EMC directive.

Machinery Directive 2006/42/EC

STM geared motors, right angle drives with motor, motovariators and electric motors are not standalone machines, they are exclusively for installation into a machine or for assembly on a machine.

CE Mark, Conformity Declarations and Manufacturer's Declaration.

STM geared motors, right angle drives with motor, motovariators and electric motors carry the CE Mark.

It indicates conformity to the low voltage directive and to electromagnetic compatibility directive.

On request STM supplies both the conformity declarations and the manufacturer's declaration according to the machine directive.

ISO 9001

STM products have been designed and manufactured according to ISO 9001 quality system standard.

On request a copy of the certification can be issued.

1.6.4 Европейские нормы CE-ISO9001

Нормы 2006/95/ЕЕС по низкому напряжению

мотор-редукторы, мотор-вариаторы и электродвигатели отвечают требованиям директивы по низкому напряжению.

2004/108/EG Электромагнитная совместимость

Мотор-редукторы, мотор-вариаторы и электродвигатели соответствуют требованиям стандарта по электромагнитной совместимости.

Директива 2006/42/EG

Мотор-редукторы, мотор-вараторы и электродвигатели не являются самостоятельным оборудованием и предназначены для использования в составе оборудования.

Маркировка CE, декларация соответствия

Мотор-редукторы STM, мотор-вариаторы и электродвигатели имеют клеймо CE. Оно отражает соответствие директиве по низкому напряжению и электромагнитной совместимости.

По запросу STM представляет копии декларации соответствия и декларации изготовителя в соответствии с директивой машиностроения.

ISO 9001

Продукция STM разработана и изготовлена в соответствии с ISO 9001 системы качества.

По запросу может быть представлена копия данного сертификата

1.6 Normative applicate

1.6 Standards applied

1.6 Исползованные стандарты

1.6.6 Normative riferimento Progettazione e Fabbricazione

1.6.6 Standards applied

1.6.5 Исползованные стандарты

Tutti i prodotti della STM sono progettati nel rispetto delle seguenti normative:

All STM products are designed following these standards:

Вся продукция STM спроектирована согласно следующим стандартам:

Calcolo degli ingranaggi e cuscinetti

Calculation of gearboxes and bearings

Расчет редукторов и подшипников

ISO 6336
Calcolo della capacità di carico degli ingranaggi cilindrici.

ISO 6336:
Calculation of load capacity of spur and helical gears

ISO 6336
Расчет допустимых нагрузок прямозубых и косозубых колес

BS 721
Calcolo della capacità di carico delle viti e delle corone elicoidali.

BS 721:
Calculation of load capacity for worm gearing.

BS 721
Расчет допустимых нагрузок червячной передачи.

ISO 281
Calcolo della durata a fatica dei cuscinetti volventi.

ISO 281:
Rolling bearings — Dynamic load ratings and rating life

ISO 281
Роликовые подшипники - Динамическая грузоподъемность и расчетный ресурс

Materiali

Materials

Материалы

EN 10084
Acciaio da cementazione per ingranaggi e viti senza fine.

EN 10084
Case hardening steels for gears and worms

EN 10084
Цементированная с последующей закалкой сталь для зубчатых колес и червячных валов

EN 10083
Acciaio da bonifica per alberi.

EN 10083
Quenched and Tempered Steels for shafts

EN 10083
Закаленные и отпущенные стали для валов

UNI EN 1982
Bronzo per corone elicoidali.

UNI EN 1982
Copper for helical worm-gears

UNI EN 1982
Бронза для червячных колес

UNI EN 1706
Alluminio e leghe di Alluminio

UNI EN 1706
Aluminium alloy

UNI EN 1706
Алюминиевый сплав

UNI EN 1561
Fusioni in ghisa grigia.

UNI EN 1561
Grey iron casting

UNI EN 1561
Серый чугун для корпусов

UNI EN 1563 2004
Getti di ghisa a grafite sferoidale

UNI EN 1563 2004
Spheroidal cast iron

UNI EN 1563 2004
Чугун со сфероидальным графитом

UNI 3097
Acciaio per cuscinetti per piste rotolamento.

UNI 3097
Ball and roller bearing steel

UNI 3097
Сталь шариков и роликов подшипников

Serie Series Тип	Materiale costruttivi - Casse - Flange - Coperchi Material - Housings - Flanges - Covers Материал - Корпусов - Фланцев - Крышек		
	Supporti Uscita Output Support Выходной суппорт	Supporti Entrata Input Support Входной суппорт	
	Getti di ghisa a grafite sferoidale Spheroidal cast iron Чугун со сфероидальным графитом	Getti di ghisa a grafite sferoidale Spheroidal cast iron Чугун со сфероидальным графитом	Fusioni in ghisa grigia Grey iron casting Серый чугун
EX EXB	R-M-MX-T-H-X-S-SB P-PH-PX-PS-PSB F-FB-FP-FSB FC-FCB FU-HU-SU-TU	EXB - ECR	EU - ECE - IEC - I - EXB

Подбор

В таблице ниже приведены значения минимальных требуемых коэффициентов для механизмов вертикального подъема и горизонтального перемещения в зависимости от класса нагрузки и срока службы механизма. Данные значения зависят от параметров подбора редуктора (время эксплуатации, перегрузок, типа приводного механизма, количество пусков/остановов в час, коэффициентов скорости и безопасности), а также основаны на специальных критериях подбора для подъемных механизмов в соответствии со стандартом FEM 1.00/ III'87 ISO 4301/1.

Класс нагрузки		Класс использования										
		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
		Срок службы механизма (ч, не более)										
		200	400	800	1600	3200	6300	12500	25000	50000	100000	
												8.000.000
L1 Light (Легкий) K ≤ 0,125	Группа механизма	M1	M1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8
	Подъем	F _s ≥ 0,80	0,80	0,80	0,80	0,85	0,85	0,90	1,00	1,10	1,20	1,20
	Перемещение	F _s ≥ 1,10	1,10	1,10	1,10	1,20	1,20	1,35	1,40	1,60	1,70	1,70
	Подъем	F _{peak} ≥ 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,20	1,30	1,50	1,75	1,75
L2 Moderate (Умеренный) 0,125 < K ≤ 0,25	Группа механизма	M1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8
	Подъем	F _s ≥ 0,85	0,85	0,90	0,95	0,95	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,40
	Перемещение	F _s ≥ 1,20	1,20	1,30	1,35	1,35	1,40	1,60	1,70	1,85	2,00	2,00
	Подъем	F _{peak} ≥ 1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,20	1,30	1,50	1,75	2,00	2,00
L3 Heavy (Тяжелый) 0,25 < K ≤ 0,5	Группа механизма	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8	M8
	Подъем	F _s ≥ 0,95	1,00	1,05	1,05	1,10	1,20	1,30	1,40	1,55	1,70	1,70
	Перемещение	F _s ≥ 1,35	1,40	1,50	1,50	1,60	1,70	1,85	2,00	2,00	2,00	2,00
	Подъем	F _{peak} ≥ 1,00	1,00	1,00	1,10	1,20	1,30	1,50	1,75	2,00	2,00	2,00
L4 Very heavy (Очень тяжелый) 0,5 < K ≤ 1,0	Группа механизма	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M8	M8	M8	M8
	Подъем	F _s ≥ 1,05	1,10	1,15	1,15	1,20	1,30	1,40	1,60	1,80	2,00	2,00
	Перемещение	F _s ≥ 1,50	1,55	1,65	1,65	1,70	1,85	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Подъем	F _{peak} ≥ 1,00	1,00	1,10	1,20	1,30	1,50	1,75	2,00	2,00	2,00	2,00
Перемещение	F _{peak} ≥ 1,40	1,40	1,60	1,70	1,90	2,10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

F_s – значение коэффициента для номинального режима работы.

F_{peak} – значение коэффициента для пиковых значений работы.

