

CARATTERISTICHE GENERALI

PREMESSA

Il presente catalogo è relativo ai riduttori a vite senza fine serie I-MI semplici, con precoppia e combinati costruiti dalla SITI S.p.A.

I riduttori serie I-MI sono caratterizzati da 12 grandezze, con potenze applicabili che variano da 0,09 kW a 18,5 kW.

I corpi sono costruiti in alluminio pressofuso fino alla grandezza I 70 inclusa.

Le grandezze superiori hanno il corpo in ghisa verniciato.

Tutti i riduttori della serie I-MI hanno rapporti che variano da 7,5 a 100.

GENERAL FEATURES

INTRODUCTION

This catalogue pertains to single worm gearboxes with primary reduction series I-MI and combined worm gearboxes, as they are manufactured by SITI S.p.A.

I-MI gearboxes are ranged in 12 sizes, with applicable powers that vary from 0.09 to 18.5 kW. Housing are built in die-cast aluminium up to size I 70, included. Bigger sizes come out in painted cast iron. All sizes can be supplied with ratios that range from 7.5 to 100.

ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN

VORWORT

Dieser Katalog bezieht sich ausschließlich auf einstufige Schneckengetriebe, Schneckengetriebe mit Vorstufe Typ I-MI und untereinander kombinierbare Schneckengetriebe.

Die Schneckengetriebe der Baureihe I-MI sind durch 12 Baugrößen charakterisiert. Anwendbare Leistungen von 0,09 kW bis 18,5 kW.

Die Gehäuse sind bis Baugröße I 70 aus Alu-Druckguss.

Die größeren Baugrößen haben ein Gehäuse aus lackiertem Druckguss.

Untersetzungsverhältnisse sämtlicher Schneckengetriebe der Baureihe I-MI: 7,5 bis 100.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

1 - PROFILI DELLE DENTATURE

I profili coniugati di vite senza fine e corona elicoidale in bronzo sono di tipo "ZI" (profilo con sezione ad evolvente).

Ciò determina un accoppiamento graduale, continuo e senza strappi nel rotolamento dei profili coniugati in tutte le condizioni di funzionamento.

La trasmissione della coppia avviene in modo più dolce e graduale.

Le perdite dovute all'attrito sono molto più contenute, perché la sua componente di tipo volvente prevale nettamente su quella di tipo radente e da ciò consegue un rendimento più elevato e costante e una riduzione dei surriscaldamenti che dall'attrito traggono origine.

Il funzionamento del riduttore risulta più silenzioso ed esente dalle vibrazioni.

Questa tipologia riguarda anche le grandezze I 90 e I 110.

2 - CARCASSE IN ALLUMINIO PRESSOFUSO

E' stato introdotto l'impiego di carcasce in alluminio pressofuso di disegno molto moderno (fino alla grandezza I 70 inclusa).

L'ottima finitura superficiale rende superflua la verniciatura che pertanto viene omessa.

L'aspetto estetico delle carcasce abbina gradevolezza e funzionalità.

Le carcasce in pressofusione sono provviste di nervature che, pur mantenendo inalterata la leggerezza del particolare, assicurano resistenza e rigidità torsionoflessionale nelle aree più critiche sotto il profilo delle sollecitazioni operative ed offrono le necessarie superfici di scambio termico all'interfaccia riduttore/ambiente esterno.

3 - VERNICIATURA

I riduttori a vite senza fine costruiti in alluminio pressofuso (le grandezze fino ad I 70) non vengono sottoposti di routine a verniciatura, ma vengono forniti nello stato in cui si trovano, considerato che la pressofusione presenta già un aspetto estetico molto buono.

I riduttori costruiti in ghisa vengono invece sottoposti a verniciatura.

DESIGN FEATURES

1 - TOOTHING PROFILES

Mating profiles of bronze wormwheel and worm screw are of type "ZI" (profile with involute section).

This gives rise to a gradual, constant and shockless matching in the rolling of mating profile throughout all the possible running condition.

Torque transmission occurs in a smoother and more gradual way.

Friction losses are much lower, because the rolling friction largely exceeds the sliding friction, thus a larger efficiency and a reduction of overheatings caused by friction.

Wormgearbox running is much more silent and free of vibrations.

This type also relates to sizes I 90 and I 110.

2 - ALUMINIUM PRESSURE DIE CASTED HOUSINGS

The use of pressure die casted aluminium housings of very modern design has been introduced (up to the size I 70 included).

The excellent surface finishing makes painting unnecessary, and therefore it is omitted.

The outside appearance of the housing combines pleasantness and functionality.

The pressure die casted aluminium housing are equipped assuring strenght and bending-torsional stiffness in the areas subjected to the highest running stresses, offering at the same time wide areas for heat exchange at the gearbox/environment interface.

3 - PAINTING

Wormgearboxes manufactured with the housing in aluminium pressure die casting (up to I 70) are not painted as a standard, but are supplied ad rough, considering that a pressure die casted part has a very good outside apperance.

On the contrary, wormgearboxes having the housing in cast iron are supplied as painted.

BAVEIGENSCHAFTEN

1 - VERZÄHNUNGSPROFIL

Die Verzahnungsprofile der Schnecke und des Schrägkranzes aus Bronze sind vom Typ "ZI" (Profil mit evolventenförmigem Schnitt).

Dies erzeugt ein allmähliches Ineinandergreifen von Schnecke und Schneckenrad sowie ein stoßfreies Abwälzen der Profile untereinander in allen Betriebsbedingungen.

Die Übertragung erfolgt hierbei sanft und allmählich.

Der Reibungsverlust ist entsprechend gering, da die evolvente Verzahnung reibungsarm ist. Hierbei tritt lediglich eine Gleitreibung auf, die eine geringe Wärme und einen hohen Wirkungsgrad des Getriebes entwickelt.

Das Getriebe ist somit leise und Schwingungsfrei.

Diese Typologie betrifft auch die Größen I 90 und I 110.

2 - ALU-DRUCKGUSSGEHÄUSE

Für die neue Getriebeserie werden Gehäuse in Alu-Druckguß verwendet, die eine zeitgemäße Form aufweisen (bis einschließlich Baugröße I 70).

Die ausgezeichnete Oberflächengüte macht eine Lackierung überflüssig, auf die somit verzichtet wird.

Der Anblick der Gehäuseform verbindet gleichzeitig Gefälligkeit und Zuverlässigkeit.

Die Alu-Druckgußgehäuse sind so verrippt, daß leichter Bauweise eine hohe Festigkeit und Steifigkeit gegen Biegung und Verdrehung an den belasteten Stellen erzielt wird.

Auch ein guter Wärmeaustausch vom Getriebeinnern nach außen ist gegeben.

3 - LACKIERUNG

Bei Schneckengetrieben bis Baugröße I 70 sind die Gehäuse aus Alu-Druckguß und werden grundsätzlich nicht lackiert, da der Druckguß bereits gute Eigenschaften aufweist und optisch gut aussieht.

Getriebe mit Kokillengußgehäuse werden hingegen lackiert.

4 - CUSCINETTI CONICI SULL'ALBERO VELOCE

A partire dalla grandezza I 60, è stato introdotto l'impiego di cuscinetti a rulli conici sull'albero veloce.

Ciò rende molto più agevole la realizzazione di abbinamenti fra vite senza fine e corona elicoidale con gioco ridotto per applicazioni implicanti posizionamenti delicati e precisi.

Risulta nettamente migliorata la resistenza a carichi radiali ed assiali sull'asse veloce, comunque essi siano combinati vettorialmente.

Il funzionamento dei riduttori è più silenzioso ed affidabile, inoltre non sono necessarie registrazioni in opera, e le necessità di interventi di manutenzione nel corso dell'esercizio è notevolmente ridotta.

A richiesta è possibile montare cuscinetti conici anche sull'albero lento.

5 - FLANGIATURE IN USCITA PREDISPOSTE PER ATTACCO UNIVERSALE

I riduttori a vite senza fine serie I-MI sono realizzati con flange in uscita previste per attacco modulare o universale.

Ciò consente di poter realizzare con la massima facilità tutte le versioni standard o speciali previste a catalogo.

Infatti, su un'unica versione di base prevista per tutte le versioni flangiate (versione con flangia piatta) può essere applicata ogni singola flangia in uscita (fino alla grandezza I 110).

Sono disponibili anche soluzioni con piedi riportati fino alla grandezza I 70 inclusa.

4 - TAPER ROLLER BEARINGS ON THE INPUT SHAFT

From I 60 onwards, taper roller bearings are standard on the input shaft.

This makes easier to accomplish worm/wormwheel matings with very low backlash for applications involving very accurate positionings.

Strength to outer radial and axial loads on the input shaft is largely improved, whatever is their direction and sense of application.

Running of wormgearboxes is much less noisy and much more reliable.

Moreover, no adjustments in service are needed and the maintenance is greatly reduced.

Tape roller bearings can be even installed on the output shaft on request.

5 - OUTPUT FLANGES FOR UNIVERSAL ASSEMBLING

The wormgearboxes series I-MI provide output flanges suitable for universal or modular assembling.

This allows to accomplish all the catalogue versions very easily.

In fact, the version "FP" with the flat flange becomes the standard one, and all the different versions of output flange can then be fitted on this, helping this way stocking and change of versions (up to I 110 size). Moreover we can supply solutions with modular feet up to I 70 size included.

4 - KEGELROLLENLAGER AUF DER ANTRIEBSWELLE

Ab Baugröße I 60 sind auf der Antriebswelle (Schnecke) Kegelrollenlager vorgesehen.

Das begünstigt die Paarung von Schnecke und Schneckenrad bei solchen Anwendungen, für die ein geringes Spiel und Positionierungen erforderlich sind.

Hirdurch können auch höhere radiale und axiale Belastungen auf der Antriebswelle besser übertragen werden.

Außer daß die Getriebe leise und zuverlässig sind, haben sich die Wartungsabstände bemerkenswert verringert.

Auf Anfrage können auch im Abtrieb Kegelrollenlager vorgesehen werden.

5 - FÜR UNIVERSALBEFESTIGUNG VORGESEHENE ABTRIEBSFLANSCH

Die Abtriebsflansche der Schneckenunter-setzungsgetriebe Typ I-MI sind für modulare oder Universalbefestigung vorgesehen.

Dies ermöglicht, alle Standard- oder Sonder-versionen, die im Katalog angeführt sind, ganz leicht auszuführen.

Auf einer einzigen Standardversion für alle geflanschten Ausführungen (Version mit Flachflansch) kann jeder einzelne Abtriebsflansch angebracht werden (bis Baugröße I 110).

Ebenso sind Lösungen mit modularen Füßen bis Baugröße I 70 verfügbar.

RENDIMENTO MECCANICO

Il rendimento meccanico è definito dal rapporto fra la potenza meccanica che esce dall'albero lento e quella che viene immessa all'albero veloce.

Alcune delle cause che concorrono alla riduzione di questo valore si possono identificare nelle varie forme di attrito radente e volvente nella coppia vite corona, attrito volvente fra cuscinetti, attrito radente nella zona del labbro dell'anello di tenuta.

Una parte della responsabilità è da attribuirsi allo sbattimento del lubrificante per cui è facilmente intuibile l'importanza che assume la corretta scelta di questo prodotto ai fini del miglioramento delle prestazioni della trasmissione.

Si ricorda che a catalogo sono riportati i valori del rendimento dinamico R_d (valore a regime), relativo alle velocità angolari di 2800, 1400, 900 e 500 (giri/min.) e del rendimento statico R_s ; esso riveste una notevole importanza nella scelta dei riduttori a vite senza fine, in modo particolare in quelle applicazioni (es. sollevamenti) nelle quali, a causa del limitato tempo di inserzione, non potranno mai essere raggiunte le condizioni di regime.

Per determinate applicazioni, dove è previsto un servizio intermittente (sollevamenti, azionamenti, ecc.) è necessario incrementare adeguatamente la potenza del motore al fine di compensare il basso rendimento che si ha nel riduttore in fase di spunto.

A tale proposito è utile ricordare che il valore ottimale si manifesta dopo il rodaggio di alcune ore e viene raggiunto successivamente nei riduttori funzionanti a regime.

REVERSIBILITA' ED IRREVERSIBILITA'

Esistono delle applicazioni particolari che richiedono alcune volte la completa reversibilità, altre la completa irreversibilità del riduttore a vite senza fine.

Risulta quindi importante illustrare il comportamento di un riduttore a vite senza fine quando la vite conduttrice diventa condotta.

La reversibilità o la irreversibilità di un riduttore sono influenzate in modo determinante dal rendimento, che a sua volta dipende dai seguenti parametri:

- angolo d'elica (β)
- precisione delle lavorazioni
- finitura superficiale
- velocità di strisciamento

Come definizione di carattere generale, l'irreversibilità di un riduttore è determinata dalla impossibilità del riduttore stesso di prendere il moto dall'asse lento sotto l'effetto del carico resistente diventato carico motore.

MECHANICAL EFFICIENCY

The mechanical efficiency is defined as the ratio between the mechanical power coming out from the output shaft, and the power put in the input shaft.

Some reasons concurring to a reduction of the mechanical efficiency can be identified in the several forms of sliding and rolling friction in the worm/wormwheel matching, rolling friction on bearings, sliding friction on shaft seals.

One more factor involved in the mechanical efficiency is given by the shaking effect of the lubricant inside the gearbox; therefore, it can be easily realized how wide is the importance covered by the correct selection of this product, in order to improve performance of the transmission.

On our catalogue, the values of RD (dynamic efficiency) are given at the input speeds of 2800, 1400, 900 and 500 RPM. In another proper section the value RS (static efficiency) is given. This last one covers a very greater importance in the choice of a wormgearbox, especially on those applications (like liftings) where, due to the very restricted time of work for each operation, the standard operating conditions are reached seldom (in these applications, transient times play a meaningful role).

In certain applications where a high degree of intermittency is requested (like e.g. lifting, controls etc...), it is necessary to increase properly the motor power, in order to compensate for the fact the wormgearbox has a poor efficiency while starting up. In connection with this, it is important to state that the best value of the efficiency comes out after completion of the running in time of a few hours (see the apposite section for further details) and then keeps almost constant in the subsequent time of work.

REVERSIBILITY AND IRREVERSIBILITY

There are certain peculiar applications sometimes requesting the complete reversibility, some other times the complete irreversibility of a wormgearbox.

Therefore, it is extremely important to clarify how a wormgearbox will perform, whenever the wormshaft, usually acting as driving unit, becomes the driven unit.

The reversibility or the irreversibility of a wormgearbox is affected in a very remarkable way by the efficiency, in its turn depending upon the following parameters:

- helix angle (β)
- accuracy of machinings
- surface finishing
- sliding speed

As a general description, the irreversibility of a gearbox is given by the full hindrance of the same gearbox to take the motion from the output shaft under the effect of the resistant load become a driving load.

MECHANISCHER WIRKUNGSGRAD

Der mechanische Wirkungsgrad wird durch das Verhältnis zwischen der mechanischen Leistung an der Abtriebswelle und derjenigen an der Antriebswelle festgelegt.

Der Grund dieser Leistungsminderung ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen, wie Gleit- und Wälzreibung an der Schnecke und am Schneckenrad, Wälzreibung zwischen den Lagern und Gleitreibung an den Lippen des Dichtringes.

Auch die Schmierung beeinflusst den Wirkungsgrad, so dass die korrekte Auswahl des Schmiermittels von äußerster Wichtigkeit ist.

Im Katalog sind die Werte des dynamischen Wirkungsgrades (R_d) bezüglich der Drehzahlwerte 2800, 1400, 900 und 500 (U/min) sowie die Werte des statischen Wirkungsgrades (R_s) angegeben.

Bei der Auswahl der Schneckenuntersetzungsgetriebe ist der Wirkungsgrad von großer Bedeutung, insbesondere bei bestimmten Operationen (z.B. Hubvorgängen), da durch die geringe Einsatzdauer niemals die optimalen Bedingungen erreicht werden können.

Für bestimmte Einsatzfälle, in denen ein aussetzender Betrieb vorgesehen ist (Heben, Antriebe, usw.), ist eine Erhöhung der Motorleistung in angemessenem Rahmen notwendig, um den schlechten Wirkungsgrad des Untersetzungsgetriebes in der Anlaufphase auszugleichen.

Den optimalen Wirkungsgrad erreicht man nach dem Einlaufen nach mehreren Betriebsstunden und unter optimalen Betriebsbedingungen.

SELBSTHEMMUNG UND NICHT-SELBSTHEMMUNG

Es gibt einige Anwendungen, bei denen die Schneckenuntersetzungsgetriebe manchmal keine Selbsthemmung benötigen, sowie solche, bei denen die komplette Selbsthemmung des Schneckenuntersetzungsgetriebes erforderlich ist. Es ist daher wichtig, den Betrieb des Schneckenuntersetzungsgetriebes zu erläutern, wenn die treibende Schnecke als angetriebenes Element dient. Die Selbsthemmung oder die Nicht-Selbsthemmung eines Untersetzungsgetriebes wird stark durch dessen Wirkungsgrad beeinflusst und hängt von folgenden Parametern ab:

- Steigungswinkel (β)
- Bearbeitungsgenauigkeit
- Oberflächengüte
- drehzahlabhängige Reibung

Die Selbsthemmung eines Untersetzungsgetriebes hängt davon ab, dass das Untersetzungsgetriebe selbst nicht imstande ist, wegen des Belastungsmoments, das zur Antriebsbelastung geworden ist, durch die Abtriebswelle angetrieben zu werden.

Nei riduttori SITI serie I-MI dall'I 40 al I 90, sono stati introdotti i profili di dentatura "ZI" (ad evolvente), perciò il rendimento dinamico risulta più elevato che in passato, per effetto del miglior contatto dei profili coniugati, oltre che per impiego di cuscinetti conici sull'asse veloce e della lubrificazione ad olio sintetico anziché di grasso.

Il rendimento dei profili delle dentature è il fattore maggiormente significativo nel determinare il rendimento globale del riduttore, ed è in larga misura legato all'angolo d'elica dei profili.

A grandi angoli d'elica corrispondono i rendimenti più elevati e quindi l'irreversibilità più scarsa, mentre ad angoli d'elica via via più piccoli corrispondono rendimenti via via decrescenti, assicurando perciò una irreversibilità sempre più elevata.

Per ottenere la soluzione più adeguata alle esigenze di una determinata applicazione che richieda caratteristiche più o meno accentuate di irreversibilità, è necessario esaminare la differenza fra irreversibilità statica e irreversibilità dinamica.

Irreversibilità statica

Questa condizione, che è più facilmente ottenibile, è quella che si verifica quando non è possibile mettere in rotazione il riduttore con comando dell'albero lento anche in presenza di elevati momenti torcenti.

Un riduttore ha una bassa irreversibilità statica quando è possibile metterlo in movimento dall'albero lento in presenza di elevatissimi momenti torcenti e/o di vibrazioni o oscillazioni del carico.

Detto RS il rendimento statico, la condizione teorica perchè si verifichi l'irreversibilità statica è la seguente: $RS < 0.4 \div 0.5$

La condizione inversa, ovvero la reversibilità statica, si avrà quando $RS > 0.55$

considerando che, maggiore sarà RS, migliori saranno le condizioni di reversibilità statica.

In generale valgono le seguenti relazioni tra attrito statico e reversibilità:

$$RS < 0.4 \div 0.5$$

Reversibilità statica nulla

$$RS < 0.5 \div 0.55$$

Scarsa reversibilità statica (incerto)

$$RS = 0.55$$

Buona reversibilità statica (sempre migliore all'aumentare del rendimento statico).

In the SITI gearboxes series I-MI from I 40 up to I 90, new "ZI" profiles of toothing have been put in production (involute type profiles), and therefore the dynamical efficiency proves to be higher than formerly, due to the improved contact of the mating profiles.

Additionally, the use of taper roller bearings on the input shaft, and the lubrication with synthetic oil instead of grease, still provide to improve performance.

Among all these factors, the efficiency of the toothing profiles proves to be the most meaningful one in affecting successfully the whole efficiency of the gearbox, and it is on a large extent tied to the helix angle of profiles.

Large helix angles involve the highest degrees of efficiency, thus irreversibility is lower, while smaller and smaller helix angles involve higher and higher efficiency, which a greater and greater degree of irreversibility comes from.

In order to get the fittest solution for a certain application, requesting more or less remarkable features of irreversibility, it is necessary to analyse the difference between static and dynamic irreversibility.

Static irreversibility

This is the most easily achievable condition, occurring whenever it is not possible to put a wormgearbox in rotation through the output shaft, even on presence of a high output torque.

A wormgearbox has a low static irreversibility whenever it is possible to put it in rotation through driving of the output shaft on presence of very high torque and/or vibration or twisting of the output load.

Called RS the static efficiency, the theoretical condition to get the static irreversibility is: $RS < 0.4 \div 0.5$

The apposite condition, i.e. static reversibility, occurs whenever $RS > 0.55$

taking note that, as higher is Rs, as better are the conditions of static reversibility.

As a general rule, the following relationship between static efficiency and static irreversibility applies:

$$RS < 0.4 \div 0.5$$

Very low static reversibility

$$RS < 0.5 \div 0.55$$

poor static reversibility (uncertain performance)

$$RS = 0.55$$

Good static reversibility (better and better, when the static efficiency increases).

Die SITI-Schneckengetriebe Typ I-MI der Größen I 40 bis I 90 werden mit einem evolventen Verzahnungsprofil "ZI" gefertigt, bei welcher der dynamische Wirkungsgrad höher ist als bei der ZK-Verzahnung.

Der Wirkungsgrad der Verzahnungsprofile stellt den wichtigsten Faktor bei der Bestimmung des gesamten Wirkungsgrads des Untersetzungsgetriebes dar und hängt von dem Steigungswinkel der Profile ab. Weitreichende Steigungswinkel stimmen mit den höchsten Leistungen und daher mit der geringsten Selbsthemmung überein. Im Gegenteil je kleiner der Steigungswinkel ist, desto niedriger ist der Wirkungsgrad, wodurch eine immer höhere Selbsthemmung gewährleistet wird.

Um die geeignetste Lösung für die Anforderungen einer bestimmten Anwendung in Bezug auf die Selbsthemmung zu erzielen, ist es erforderlich, den Unterschied zwischen der statischen und der dynamischen Selbsthemmung zu analysieren.

Statische Selbsthemmung

Dieser Zustand entspricht der am häufigsten vorkommenden Bedingung und ergibt sich, wenn das Untersetzungsgetriebe nicht durch die Abtriebswelle auch bei hohen Drehmomenten angetrieben werden darf.

Ein Untersetzungsgetriebe verfügt über eine geringe statische Selbsthemmung, wenn dieses durch die Abtriebswelle bei sehr hohen Drehmomenten und/oder Vibrationen bzw. Schwingungen der Belastung in Betrieb gesetzt werden kann.

Der statische Wirkungsgrad wird durch das Kurzzeichen RS gekennzeichnet. Die theoretische Bedingung, unter der die statische Selbsthemmung auftritt, lautet wie folgt: $RS < 0.4 \div 0.5$.

Demzufolge besteht keine statische Selbsthemmung bei $RS > 0.55$

Also gilt: Je höher der statische Wirkungsgrad ist, desto weniger selbsthemmend ist das Getriebe.

Im allgemeinen gelten die folgenden Verhältnisse zwischen der statischen Reibung und der Nicht-Selbsthemmung:

$$RS < 0.4 \div 0.5$$

Statische Selbsthemmung

$$RS < 0.5 \div 0.55$$

Keine bzw. ungewisse Selbsthemmung

$$RS = 0.55$$

Keine statische Selbsthemmung (die Selbsthemmung wird umso geringer, je größer der statische Wirkungsgrad wird).

Irreversibilità dinamica

È la condizione più difficile da ottenere.

Essa si verifica quando, al cessare delle cause che mantengono in rotazione la vite, cessa istantaneamente il moto di rotazione dell'albero lento.

L'irreversibilità dinamica è quella condizione in cui è necessario arrestare e trattenere il carico anche senza l'intervento di un freno.

Detto RD il rendimento dinamico, la condizione teorica perchè si verifichi l'irreversibilità dinamica è la seguente: $RD < 0.5$

La condizione inversa, cioè la reversibilità dinamica, ha luogo quando $RD > 0.5$

Tra i fattori più influenti sul rendimento dinamico deve essere segnalata la stessa velocità di rotazione (più questa è elevata, più esso è elevato) e le vibrazioni più o meno continue del carico.

Il prospetto che segue analizza i casi di irreversibilità in funzione dell'angolo d'elica; naturalmente, essi devono essere considerati con sufficiente approssimazione, perchè entrano in gioco altri fattori applicativi a modificare la situazione più o meno drasticamente:

maggiore di 20°

- totale reversibilità

da 10° a 20°

- reversibilità statica pressoché totale;
- rapidità di ritorno

da 8° a 10°

- reversibilità dinamica pressoché totale
- irreversibilità statica incerta sotto l'effetto di vibrazioni, rapido ritorno

da 5° a 8°

- irreversibilità statica pressoché nulla;
- reversibilità dinamica piuttosto scarsa, ma semplice in caso di vibrazioni

da 3° a 5

- irreversibilità statica molto bassa;
- reversibilità dinamica molto scarsa, possibile solo nel caso di accentuate vibrazioni, sotto la forma di piccoli scatti

sotto i 3°

- è la condizione che garantisce irreversibilità statica perfetta e dinamica quasi perfetta

NOTA: Nel caso si desideri la totale irreversibilità del riduttore, consigliamo vivamente l'impiego di motori autofrenanti perchè solo il contrasto di un freno, anche eventualmente debole, può veramente impedire il moto retrogrado del riduttore. Infatti, far conto totalmente sull'irreversibilità teorica di un riduttore può essere pericoloso, soprattutto se l'effettiva irreversibilità rappresenta un fattore davvero indispensabile, per ragioni di sicurezza, nell'applicazione.

Dynamic irreversibility

This is the most difficult condition to get.

It occurs whenever, at the stop of the conditions keeping the worm shaft in rotation, even the motion of the output shaft stops immediately.

The dynamic irreversibility is the condition playing a role whenever it is necessary to stop and hold in place a load, even without needing the action of a brake.

Called RD the dynamic efficiency, the theoretical condition to get the dynamic irreversibility is: $RD < 0.5$

The opposite condition, i.e. the dynamic irreversibility takes place when $RD > 0.5$

Among the more effecting factors on the dynamic efficiency there are to mention the same rotational speed (i.e., as higher the Speed, as higher dynamic efficiency too), and the more or less continuous load vibrations.

The following scheme proposes an analysis of the different degrees of irreversibility as a function of the helix angle. Of course, these are only indicative data, since several other factors tied to the application come into play, providing to change the situation more or less drastically:

higher than 20°

- whole reversibility

from 10° to 20°

- statically almost wholly reversible;
- quick return

from 8° to 10°

- dynamically almost wholly reversible;
- variable static irreversibility if there are vibrations; quick return

from 5° to 8°

- almost wholly statically irreversible;
- rather poor dynamic reversibility, but easy in case of vibrations

from 3° to 5°

- very low static irreversibility;
- very poor dynamic reversibility, possible in case of wide vibrations, occurring as little jumps

below 3°

- this conditions assures a perfect static and almost perfect dynamic irreversibility

NOTE: Whenever our customers wish to have the whole irreversibility of a wormgearbox, we strongly recommend the use of brake motors, because just this device, even if weak, is able to actually prevent the wormgearbox from assuming the reverse motion.

The fact of wholly relying upon the complete irreversibility of a wormgearbox, especially if the irreversibility proves to be definitely indispensable on the application, for safety reasons, could be dangerous.

Dynamische Selbsthemmung

Die dynamische Selbsthemmung ist ein schwierig zu erzeugender Zustand. Dieser tritt auf, wenn die Drehbewegung der Abtriebswelle unverzüglich unterbrochen wird, falls die Schnecke angehalten wird.

Bei der dynamischen Selbsthemmung muss die Last ohne jeglichen Einfluss der Bremse gehalten und gestoppt werden.

Der dynamische Wirkungsgrad wird durch das Kurzzeichen RD gekennzeichnet. Die theoretische Bedingung, unter der die dynamische Selbsthemmung auftritt, lautet wie folgt: $RD < 0.5$

Keine Dynamische Selbsthemmung ist vorhanden, wenn: $RD > 0.5$

Die Faktoren, die den dynamischen Wirkungsgrad am meisten beeinflussen, sind die Drehzahl (je höher diese ist, umso größer wird der Wirkungsgrad) und die mehr oder weniger starken Vibrationen in Abhängigkeit von der Belastung. Das im nachfolgenden aufgeführte Schaubild beschreibt die Selbsthemmung in Abhängigkeit zum Steigungswinkel. Diese müssen mit ausreichender Genauigkeit betrachtet werden, da weitere Faktoren einbezogen werden, die den Zustand stark verändern:

über 20°

- keine Selbsthemmung

von 10° bis 20°

- keine statische Selbsthemmung;
- Schnellrücklauf

von 8° bis 10°

- keine dynamische Selbsthemmung;
- statische Selbsthemmung, ungewiss bei Vibrationen, Schnellrücklauf

von 5° bis 8°

- statische Selbsthemmung;
- Schlechte Reversierbarkeit, aber guter Rücklauf bei Vibrationen

von 3° bis 5°

- statische Selbsthemmung vorhanden;
- dynamische Reversierbarkeit sehr schlecht, möglich im Fall von höheren ruckartigen Vibrationen

unter 3°

- perfekte statische Selbsthemmung; fast perfekte Selbsthemmung

HINWEIS: Im Falle, dass von Kundenseite her eine totale Selbsthemmung des Getriebes verlangt wird, empfehlen wir den Einsatz von Bremsmotoren, da nur der Einfluss einer Bremse den Rücklauf des Untersetzungsgetriebes verhindern kann.

Es ist in der Tat sehr gefährlich, sich auf die theoretisch totale Selbsthemmung des Untersetzungsgetriebes zu verlassen, wenn es um die Sicherheit des Anwendungssystems geht.

TABELLA DATI TECNICI

Nella tabella sono riportati i parametri caratteristici dei riduttori a vite senza fine.

Vengono rappresentati in ordine:

- a) il numero di principi della vite (z_1) dal quale si desume il numero di denti della corona (z_2) moltiplicando il numero di principi (z_1) per il rapporto di riduzione prescelto (i)
- b) l'angolo d'elica (Beta)
- c) il modulo normale (mn)
- d) il rendimento statico (RS)

TECHNICAL DATA TABLE

The table here below gives the typical parameters of worm/wormwheel pairs.

The following data are given one after the other:

- a) the number of starts of the worm (z_1) which even the number of teeth of the wormwheel (z_2) can be drawn from, multiplying the number of starts (z_1) by the ratio (i)
- b) the helix angle (Beta)
- c) the normal module (mn)
- d) the static efficiency of worm/wormwheel pair (RS)

TABELLE DER TECHNISCHEN DATEN

In der Tabelle sind die Kenngrößen der Schneckengetriebe angegeben.

Diese sind wie folgt unterteilt:

- a) Windungen der Schnecke (z_1), aus denen die Anzahl der Schneckenradzähne entnommen werden kann, wozu man die Zahl der Zähne (z_2) mit der gewählten Untersetzung (i) multipliziert.
- b) Steigungswinkel (Beta)
- c) Normalmodul (mn)
- d) Statischer Wirkungsgrad (RS)

	i	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100
I 25	Z1	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	Beta	23°33'	16°55'	12°26'	12°53'	7°03'	5°49'	5°51'	3°27'	3°24'	2°52'	3°17'
	mn	1.17	1.2	1.25	1	1.5	1.25	1	0.75	0.65	0.5	0.4
	RS	0.67	0.62	0.56	0.57	0.44	0.39	0.39	0.28	0.28	0.25	0.21
I 30	Z1	4	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	Beta	22°50'	19°07'	12°26'	8°07'	13°28'	5°49'	7°30'	5°53'	2°53'	4°46'	2°53'
	mn	1.4	1.1	1.5	1.1	1	1.5	1.25	1	0.75	0.65	0.5
	RS	0.67	0.64	0.56	0.47	0.58	0.39	0.45	0.4	0.25	0.35	0.25
I 40	Z1	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	Beta	24°03'	18°30'	12°34'	12°49'	10°19'	6°22'	6°29'	5°12'	4°20'	3°15'	2°36'
	mn	1.87	1.95	2	1.6	1.29	2.04	1.63	1.31	1.09	0.82	0.65
	RS	0.68	0.69	0.59	0.59	0.5	0.42	0.36	0.35	0.34	0.23	0.25
I 50	Z1	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	Beta	24°03'	18°30'	12°34'	12°26'	10°19'	6°22'	6°29'	5°12'	4°20'	3°15'	2°36'
	mn	2.34	2.43	2.5	1.99	1.61	2.55	2.03	1.63	1.36	1.02	0.82
	RS	0.66	0.63	0.58	0.46	0.48	0.43	0.33	0.34	0.28	0.27	0.22
I 60	Z1	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	Beta	24°03'	18°30'	12°34'	12°49'	10°19'	6°22'	6°29'	5°12'	4°20'	3°15'	2°36'
	mn	2.81	2.92	3	2.39	1.93	3.06	2.44	1.96	1.63	1.23	0.98
	RS	0.69	0.64	0.58	0.58	0.54	0.43	0.45	0.4	0.36	0.29	0.24
I 70	Z1	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1
	Beta	24°03'	18°30'	12°34'	10°58'	10°19'	8°38'	5°30'	5°12'	4°20'	3°15'	2°36'
	mn	3.28	3.41	3.5	2.73	2.26	1.89	2.76	2.28	1.9	1.43	1.14
	RS	0.71	0.67	0.59	0.48	0.56	0.5	0.4	0.39	0.36	0.21	0.19
I 80	Z1	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	Beta	24°03'	18°30'	12°34'	12°12'	10°19'	6°22'	6°08'	5°12'	4°20'	3°15'	2°36'
	mn	3.75	3.89	4	3.37	2.58	4.08	3.22	2.61	2.18	1.63	1.32
	RS	0.69	0.6	0.59	0.52	0.5	0.42	0.36	0.34	0.26	0.22	0.2
I 90	Z1	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	Beta	24°03'	18°30'	12°34'	12°49'	10°19'	6°22'	6°29'	5°12'	4°20'	3°15'	2°36'
	mn	4.22	4.38	4.5	3.59	2.9	4.59	3.66	2.94	2.45	1.84	1.47
	RS	0.65	0.58	0.58	0.56	0.6	0.43	0.39	0.42	0.38	0.27	0.27
I 110	Z1	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1
	Beta	19°01'	18°30'	12°27'	7°52'	9°27'	8°38'	6°40'	5°12'	5°21'	3°14'	3°03'
	mn	5	5.35	5.5	4	3.5	2.97	4.5	3.59	3.1	2.25	1.85
	RS	0.64	0.63	0.56	0.46	0.5	0.48	0.42	0.37	0.37	0.27	0.28
I 130	Z1	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	Beta	20°59'	17°05'	12°27'	10°08'	7°55'	5°50'	4°50'	5°12'	4°02'	2°23'	1°55'
	mn	6	6.25	6.5	5	4	6.50	5	4.24	3.5	2.5	2
	RS	0.65	0.62	0.56	0.52	0.46	0.39	0.35	0.37	0.31	0.22	0.18
I 150	Z1	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	Beta	22°50'	17°38'	12°27'	12°53'	7°03'	5°50'	5°54'	5°52'	3°51'	2°53'	2°53'
	mn	7	7.25	7.5	6	4.5	7.5	6	5	4	3	2.5
	RS	0.67	0.63	0.56	0.57	0.44	0.39	0.39	0.4	0.3	0.25	0.25
I 175	Z1	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	Beta	23°55'	18°13'	12°26'	9°12'	7°03'	6°36'	4°54'	5°23'	4°14'	3°21'	2°47'
	mn	8.2	8.5	8.75	6.6	5.25	9	6.75	5.75	4.75	3.6	2.9
	RS	0.67	0.63	0.56	0.5	0.44	0.42	0.36	0.38	0.32	0.28	0.24

LUBRIFICAZIONE

Tutti i riduttori a vite senza fine serie I-MI fino alla grandezza I 90 inclusa vengono forniti già prelubrificati dalla SITI e sono privi di tappi per l'olio, dal momento che il lubrificante impiegato è un lubrificante a vita, ovvero non richiede alcuna manutenzione nel corso della vita del riduttore.

Viene utilizzato olio sintetico.

L'impiego di olio anziché grasso garantisce notevoli migliorie sotto il profilo applicativo, e soprattutto migliora l'efficacia e la resa nelle condizioni di lubrificazione a strato limite o quando l'applicazione è contraddistinta da notevole intermittenza, ovvero da funzionamento quasi sempre in condizioni di transitorio e quasi mai in condizione di regime.

Inoltre, l'olio garantisce un range di temperature operative molto più ampio, sia nel senso delle basse che delle alte temperature.

Con l'impiego di olio sintetico, il limite di temperature massime e minime operative finisce per essere determinato non più dalle caratteristiche operative del lubrificante, bensì dalle proprietà dei materiali utilizzati per le guarnizioni di tenuta e dalle dilatazioni termiche dell'alluminio.

Per il riempimento dei riduttori fino a I 90 la SITI utilizza l'olio sintetico SHELL TIVELA SC 320. I riduttori a vite senza fine più grandi (I-MI 110/130/150/175) vengono invece forniti privi di olio e con tappi per il riempimento, lo scarico ed il controllo del livello operativo.

Il riempimento dei riduttori è affidato al cliente, che potrà utilizzare uno dei lubrificanti, a base minerale oppure sintetica, che compaiono nella tabella più sotto.

Noi consigliamo di impiegare o l'olio Shell Tivela SC 320, oppure uno degli oli equivalenti di altre case che compaiono nella tabella.

PROPRIETÀ TIPICHE OLIO SHELL TIVELA SC 320:

Massa volumica (kg/dmc)	1.052
Viscosità cinematica a 40 °C	337 cSt
Punto di scorrimento	-42 °C
Indice di viscosità	242
Punto di infiammabilità (c.o.c)	290 °C
Prova FZG supera lo stadio	> 12

NOTA

Non può essere mescolato con oli minerali ed è incompatibile con le vernici nitrocellulosiche e le guarnizioni di gomma naturale.

Quantità di olio (litri)

LUBRIFICATION

All the wormgearboxes series I-MI up to size I 90 included are supplied already pre-lubricated by SITI, and are missing the oil plugs, since the lubricant used is "lifetime", in other words it does not require any maintenance during the wormgearboxes life.

Synthetic oil is used.

The use of oil instead of grease offers remarkable improvements under the point of view of the application, especially it improves the effectiveness and efficiency of the lubrication in the "limit layer" condition as well as in those instances where the application is highly intermittent, i.e. working operations occur, almost always, in transient conditions and hardly ever in rated conditions.

Moreover, synthetic oil lubrication assures a much wider range of operating temperatures, both towards the low and towards the high values.

With the use of a synthetic oil, the min. and max. operating temperature limits turn out to be determined not simply by the operating features of the lubricant, but by the properties of the seal material as well as by the thermal expansion of aluminium.

SITI fills- in the wormgearboxes up to I 90 with the synthetic oil SHELL TIVELA SC 320. On the contrary, the larger wormgearboxes (I-MI 110/130/150/175) are supplied without lubricant and with plugs for loading, discharging and checking level of the oil.

In these cases, filling-in the gearboxes is committed to the customers, who are allowed to use one of the recommended oils, either on mineral basis or on synthetic basis, appearing in the below table.

We recommend to use either the oil Shell Tivela SC 320, or one of the other equivalent ones shown in the table.

OIL TYPICAL PROPERTIES SHELL TIVELA SC 320:

Volumic mass (kg/cu.dm)	1.052
Kinematic viscosity at 40 °C	337 cSt
Pour point	-42 °C
Viscosity index	242
Flash point (c.o.c)	290 °C
FZG test overcomes stage	> 12

NOTE

It cannot be mixed with mineral oils and is incompatible with nitrocellulosic paints and with seals in natural rubber.

Amount of oil (litres)

SCHMIERUNG

Alle Schneckengetriebe Typ I-MI bis einschließlich Baugröße I 90 werden von der Firma SITI mit Dauerschmierung und somit ohne Ölschraube geliefert.

Früher wurden die Getriebe mit Synthetikfließfett befüllt.

Es wird Synthetiköl verwendet.

Die synthetische Ölschmierung gewährt eine Verbesserung der Funktion und Zuverlässigkeit der Anlage sowie eine optimale Schmierung, auch unter schweren Bedingungen wie hoher Schalthäufigkeit und translatorischen Bewegungsabläufen.

Außerdem erweitert die Ölschmierung die Betriebstemperatur im niedrigen sowie im höheren Bereich.

Da die Synthetik-öle in der Regel hohe Betriebsgrenztemperaturen aufweisen, wird die effektive Getriebebetriebstemperatur durch die Beständigkeit und Charakteristik der Wellendichtringe und die thermischen Dehnung des Aluminiums bestimmt.

Momentan wird bis zur Getriebebaugröße I 90 das Synthetiköl der Firma Shell, Tivela SC 320, verwendet.

Die Schneckengetriebe der größeren Baugrößen (I-MI 110/130/150/175) werden ohne jegliches Schmiermittel geliefert und besitzen Ölfüllschraube, Ölstandsschraube und Ölablaßschraube.

Das Befüllen der Getriebe mit dem Schmiermittel wird somit dem Kunden überlassen. Hierfür kann Synthetiköl oder Öl auf Mineralbasis verwendet werden (siehe Tabelle unten).

Wir empfehlen das Öl Shell Tivela SC 320 oder ähnliche Öle, die in der Tabelle aufgeführt sind. Dank ihrer hervorragenden Schmier-eigenschaften haben diese Öle eine große Zuverlässigkeit und verlängern die Lebensdauer der Getriebe.

ÖL TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN SHELL TIVELA SC 320:

Dichte (kg/dm ³)	1.052
Viskosität bei 40 °C	337 cSt
Pourpoint	-42 °C
Viskositätsindex	242
Flammpunkt	290 °C
FZG-Test, Schadenskraftstufe	> 12

HINWEIS

Dieses Öl darf nicht mit Mineralölen gemischt werden und verträgt sich nicht mit nitrozellulösen Lacken und Naturkautschukdichtungen.

Ölmenge (Litern)

I 25	I 30	I 40	I 50	I 60	I 70	I 80	I 90	I 110	I 130	I 150	I 175
0,03	0,03	0,095	0,163	0,384	0,440	1,05	1,4	2,5	3	5	7

Riempimento riduttori I - MI 110 ÷ 175

Il riempimento dei riduttori è affidato al cliente, che potrà utilizzare uno dei lubrificanti, a base minerale oppure sintetica, che compaiono nella tabella sottostante.

Filling wormgearboxes I - MI 110 ÷ 175

Filling the wormgearbox with oil is committed to the customer, who is allowed to choose either mineral base or synthetic oils, as they are shown here blow.

Befüllen der Getriebe I - MI 110 ÷ 175

Das Befüllen der Getriebe mit dem Schmiermittel wird somit dem Kunden überlassen. Hierfür kann Synthetiköl oder Öl auf Mineralbasis verwendet werden (siehe Tabelle unten).

LUBRIFICANTI CONSIGLIATI

OLI SINTETICI
Lubrificazione a vita

RECOMMENDED LUBRICANTS

SYNTHETIC OIL
Lifetime lubrication

EMPFOHLENE SCHMIERMITTEL

SYNTETIK – ÖLE
Lebensdauerschmierung

MARCA / MAKE / HERSTELLER	TIPO DI OLIO / TYPE OF OIL / ÖLSORTE
<ul style="list-style-type: none"> • IP • SHELL • KLÜBER • FINA • ESSO 	TELIUM OIL VSF TIVELA OIL SC 320 SYNTHESO D 320 EP GIRAN S 320 GLYCOLUBE RANGE 220

TEMPERATURA AMBIENTE / AMBIENT TEMPERATURE / UMGEBUNGSTENPERATUR - 30°C ÷ + 50 °C
 TEMPERATURA OPERATIVA / OPERATING TEMPERATURE / BETRIEBSTEMPERATUR - 40°C ÷ + 130 °C

OLI MINERALI O SINTETICI
Lubrificazione non a vita

MINERAL OR SYNTHETIC OILS
Non lifetime lubrication

MINERAL ODER SYN- ÖLE
Keine Lebensdauerschmierung.

Temp. Ambiente Ambient temperat. Umgebungstemper	- 10 °C ÷ + 50 °C		- 30 °C ÷ + 100 °C	- 40 °C ÷ + 120 °C	
Tipo di lubrificante Lubricant Schmiermittel	Olio minerale Mineral oil Mineral-öl		Olio sintetico Synthetic oil Synthetik-öl		
Tipo di carico Load Belastungsart	Servizio Medio Normal Mittel	Servizio Pesante Heavy Schwer	Servizio Medio e pesante Normal and Heavy Mittel + Schwer		
Fornitore / Manufacturer / Hersteller	IP	Mellana Oil 320	Mellana Oil 460	Telesia Oil 150	
	ESSO	Spartan EP 320	Spartan EP 460	S220	
	AGIP	Blasia 320	Blasia 460	Blasia S	
	MOBIL	Mobilgear 632	Mobilgear 634	Glycoil 30	
	SHELL	Omala EP 320	Omala EP 460	Tivela Oil WB	Aero Shell Fluid 41
	BP	Energol GR-XP 320	Energol GR-XP 460	Energol SG-XP 220	
	TEXACO	Meropa 320	Meropa 460	Synoil CPL-220	
	TOTAL	Carter EP 320	Carter EP 460		

RIDUTTORE WORMGEARBOX UNTERSETZUNGS- GETRIEBE	PESO kg WEIGHT kg GEWICHT kg
I 25	1
I 30	1,6
I 40	2,5
I 50	3,5
I 60	6
I 70	8
I 80	16
I 90	20
I 110	29
I 130	45
I 150	68
I 175	105

COMBINATI COMBINED UNITS ZUSAMMENSETZTE GETRIEBE	PESO kg WEIGHT kg GEWICHT kg
P63 - MI50	5
P63 - MI60	8
P63 - MI70	10
P71 - MI60	9
P71 - MI70	11
P71 - MI80	19
P71 - MI90	23
P80 - MI80	22
P80 - MI90	26
P80 - MI110	35
P80 - MI130	51
P90 - MI110	35
P90 - MI130	51
P110 - MI130	72
P110 - MI150	95

NOTA

Il peso dei riduttori combinati è la somma dei pesi delle due unità.

NOTE

Combined gearboxes weight is the sum of weights of the two units.

HINWEIS

Das Gewicht der kombinierten Getriebe ist die Summe der Gewichte der beiden Einheiten.

RIDUTTORI E MOTORIDUTTORI A VITE SENZA FINE SERIE I-MI

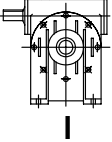
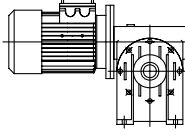
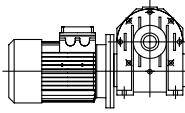
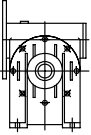
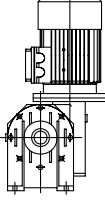
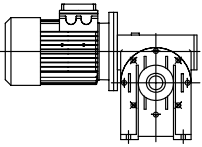
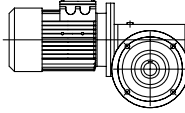
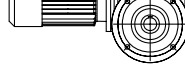


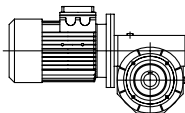
WORM GEARBOXES AND WORM GEARED MOTORS SERIES I-MI

SCHNECKENUNTERSETZUNGS-GETRIEBE UND -GETRIEBEMOTOREN TYP I-MI

DESIGNAZIONE

CONFIGURATION

TYPENBEZEICHNUNGEN

Tipo Type Typ	Grandezza Size Grösse	i	PAM	∅ alb. lento o canotto (mm) ∅ output or hollow shaft ∅ abtriebswelle oder Büchse	Versione Version Ausführung	Pos. di mont. Mount. pos. Einbaulage	Altre indicaz. Other indicat. Weitere Angaben
I	60	30	19/200	25	FP	B3	
	25	7,5				B3	
	30	10				A	
	40	15				V5	
	50	20				B	B8
	60	25				V6	
	70	30				V	B7
MI (PAM)	80	40					
	90	50					
	110	60				F	
MI (con motore) (with motor) (mit motor)	130	80				FBR	
	150	100				FBM	
	175					FBML	
						FP	

DESIGNAZIONE MOTORE

CONFIGURATION MOTOR

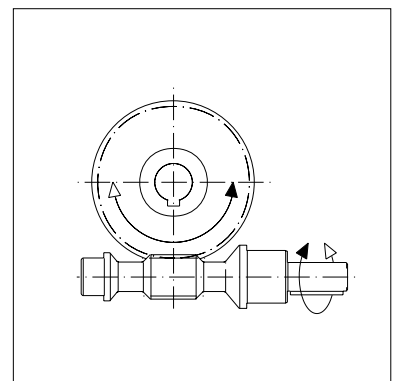
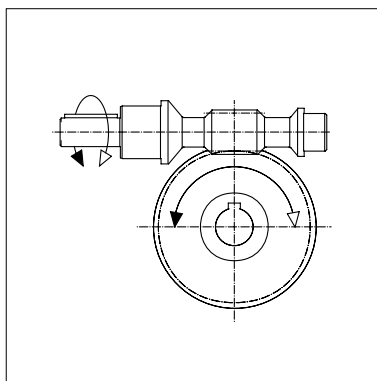
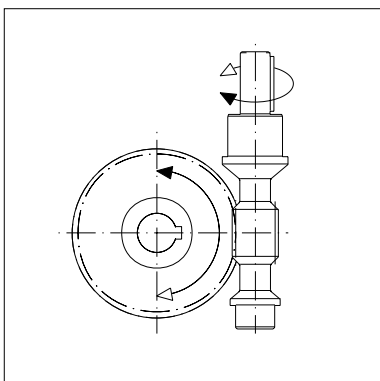
TYPENBEZEICHNUNGEN MOTOREN

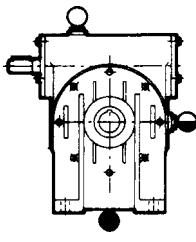
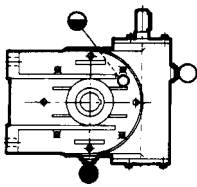
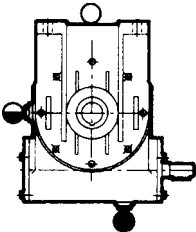
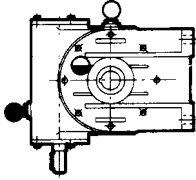
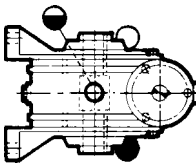
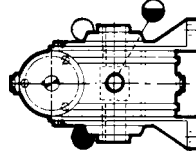
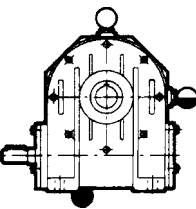
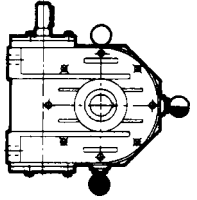
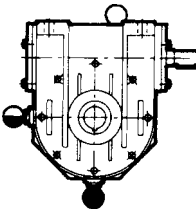
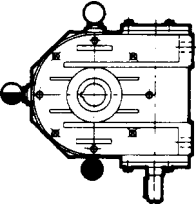
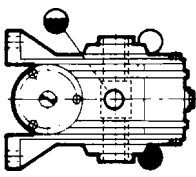
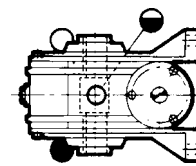
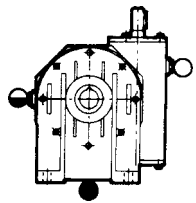
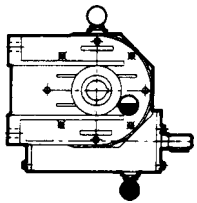
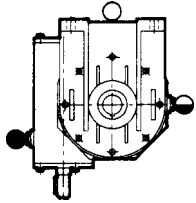
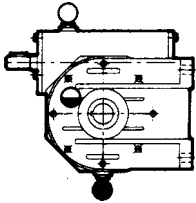
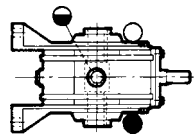
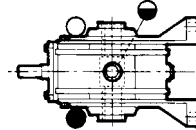
Grandezza Size Grösse	kW	Tensione / frequenza Tension / frequency Spannung / frequenz	Poli Poles Polzahlen	Forma costruttiva Type Bauform	Protezione Protection Schutzart	Classe di isolamento Insulation class Isolation sklasse	Altre indicaz. Other indicat. Weitere Angaben
71/A	0,25	220/400/50	50	B5	IP 55	S	

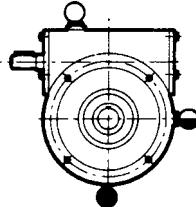
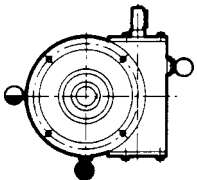
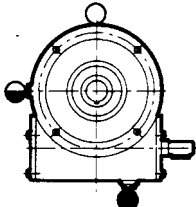
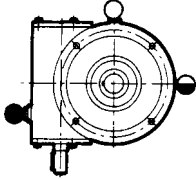
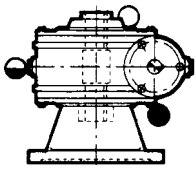
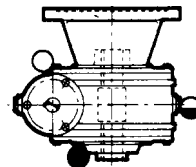
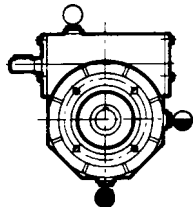
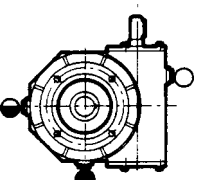
SENSO DI ROTAZIONE

DIRECTION OF ROTATION

DREHRICHTUNG



Vers.	B3	V5	B8	V6	B6	B7
A	STANDARD 		STANDARD 			
B	STANDARD 		STANDARD 			
V						

Vers.	B5	B51	B53	B52	V1	V3
F FBR FBM FBML	STANDARD 		STANDARD 			
FP	STANDARD 		STANDARD 