



REDÜKTÖR
SEÇİMİ



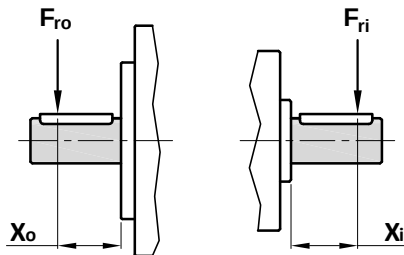
GEARBOX
SELECTION



GETRIEBE
SELECTION

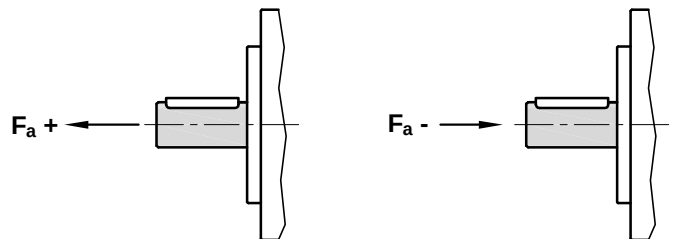
UYGULAMA TİPİ - TYPE OF APPLICATION - ART DER ANWENDUNG

	Tanım - Description - Beschreibung	Değer - Value - Wert	
T_{2R}	İstenilen çıkış momenti - Req. output torque - Verlangte Ausgangsdrehmoment		Nm
$T_{Rmax.}$	İstenilen maks. çıkış momenti - Req. max output torque - Verlangtes max. Drehmoment		Nm
n_o	Çıkış devri - Output speed - Ausgabegeschwindigkeit		rpm
n_i	Giriş devri - Inside speed - Eingangsgeschwindigkeit		rpm
P_o	Çıkış gücü - Output power - Ausgangsleistung		kw
F_{ro}	İstenilen çıkış mili rad.yük - Req.output radial load - Erforderliche Radialbelastung		N
X_o	Çıkış yük uygulama noktası - Output load application distance - Ausgabe Lastabstand		mm
F_{ar}	İstenilen çıkış mili aks.yük - Req.output axial load - Erforderliche axiale Belastung		N
F_{ri}	İstenilen giriş mili rad.yük - Req.input radial load - Erforderliche Radialbelastung		N
X_i	Giriş yük uygulama noktası - Input load application distance - Eingang Lastabstand		mm
h_R	İstenilen ömür - Required duration - Erforderliche Dauer		h
I	Çalışma döngüsü - Duty cycle - Auslastungsgrad		%
N	Saatteki çalıştırma sayısı - Number of starts per hour - Anzahl der Starts pro Stunde		1/h
t_o	Ortam sıcaklığı - Environment temperature - Umgebungstemperatur		°C
İstenilen redüktör tipi Type of configuration required Art der Konfiguration erforderlich	☐ in line ☐ Right-angle ☐ Planetary-worm		
Çıkış mil tipi - Type of output support - Art der Ausgabeunterstützung			
Ortam - Ambient - Umgebungs	☐ Küçük Hacim Small compartment Kleiner Raum ☐ Geniş Hacim Large compartment Großer Raum ☐ Dış Ortam Outside Im Freien		
Park freni - Parking Brake - Parkbremse	☐ YES ☐ NO		
T_{BR}	İstenilen fren momenti - Required braking torque - Erforderliches Bremsmoment		Nm
Montaj pozisyonu - Mounting position - Einbaulage			
Motor tipi - Type of motor - Ausführung des Motors	☐ Hydraulic ☐ Electric ☐ Endothermic		



X_o : Yük uygulama noktası
 X_o : Load application distance
 X_o : Lastabstand

Aksiye yük içe doğru
 Axial load outward
 Axiale Last nach außen

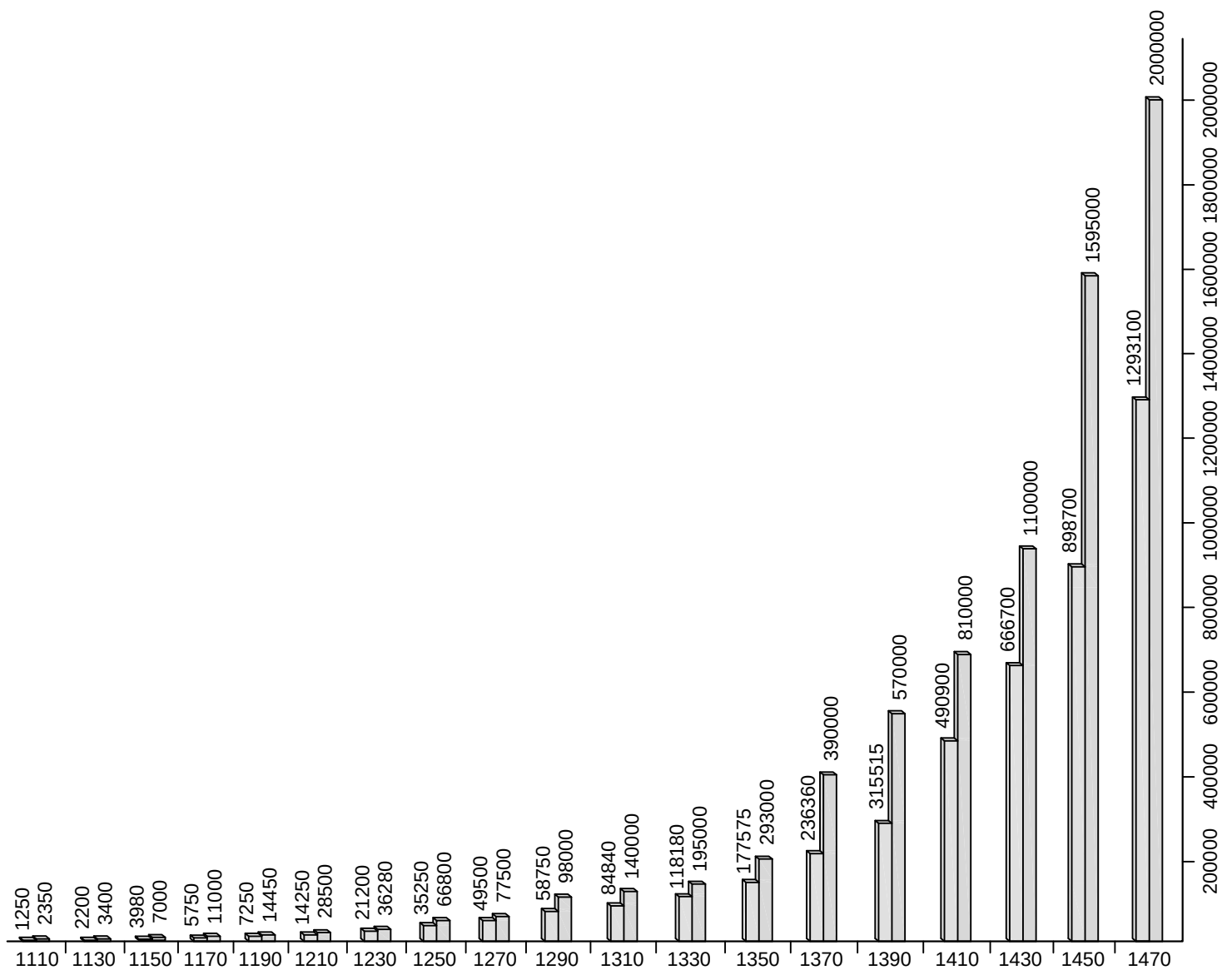


Aksiye yük dışı doğru
 Axial load inward
 Axiale Belastung nach innen



TABLO M - TABLE M - TABELLE M

Boyut Size Größe	P . . 1110	P . . 1130	P . . 1150	P . . 1170	P . . 1190	P . . 1210	P . . 1230	P . . 1250	P . . 1270	P . . 1290
T ₂ (Nm)	1250	2200	3980	5750	7250	14250	21200	35250	49500	58750
T _{2max} (Nm)	2350	3400	7000	11000	14450	28500	36280	66800	77500	98000
Boyut Size Größe	P . . 1310	P . . 1330	P . . 1350	P . . 1370	P . . 1390	P . . 1410	P . . 1430	P . . 1450	P . . 1470	
T ₂ (Nm)	84840	118180	177575	236360	315515	490900	666700	898760	1293100	
T _{2max} (Nm)	140000	195000	293000	390000	570000	810000	1100000	1595000	2000000	



TR

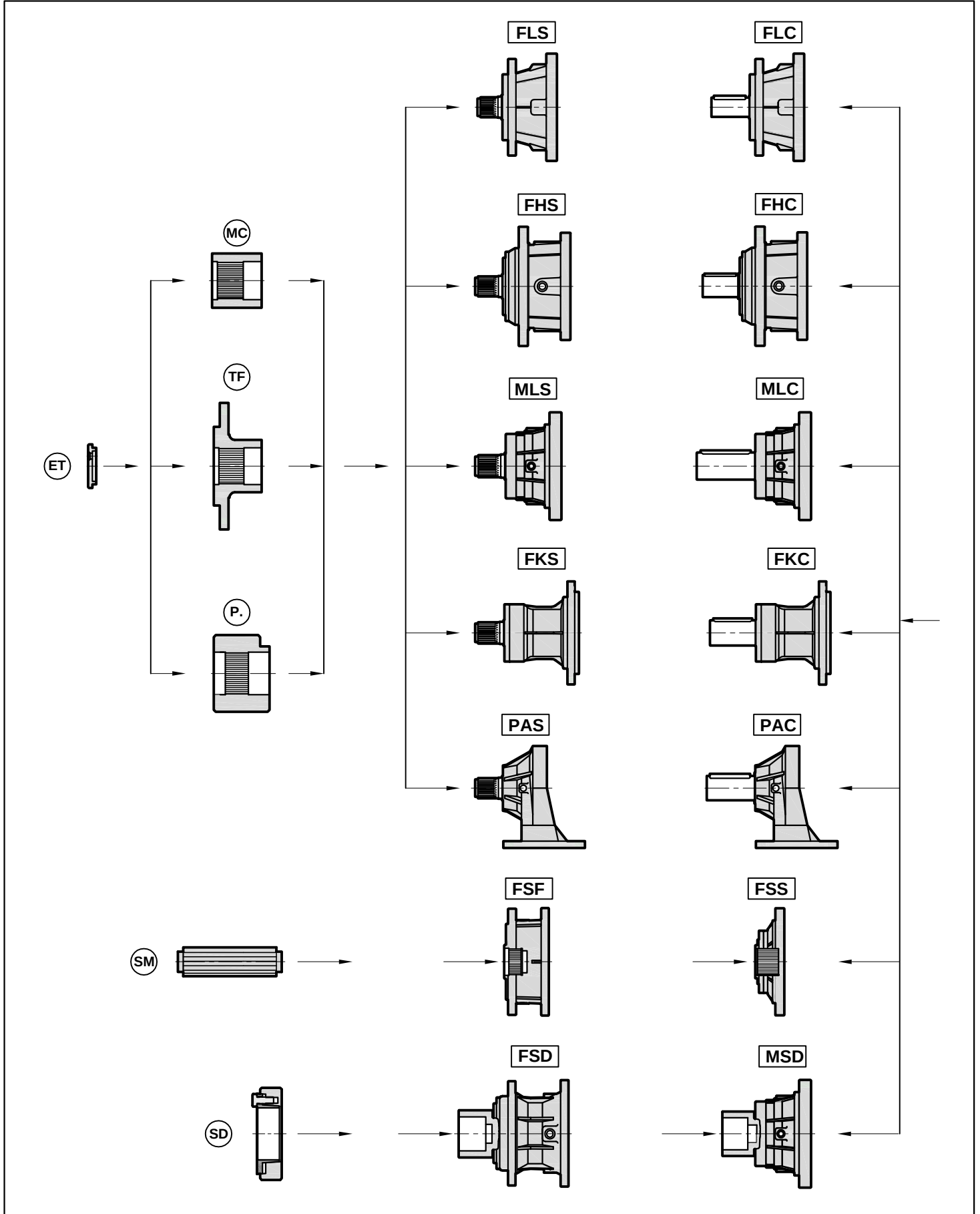
DİŞLİ KUTUSU ÇIKIŞ
VERSİYONLARI

EN

GEARBOX
OUTPUT OPTIONS

DE

GETRIEBE
AUSGANGSVERSION



TR

DIŞLİ KUTUSU GİRİŞ
VERSİYONLARI

EN

GEARBOX
INPUT OPTIONS

DE

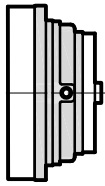
GETRIEBE
EINGANGSVERSION

Kademe Sayısı
Number of Stages
Anzahl der Stufen

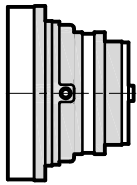
... 1



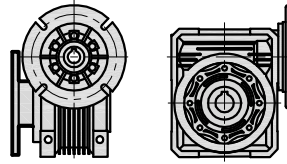
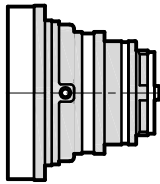
... 2



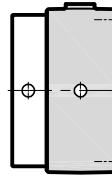
... 3



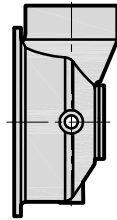
... 4



W

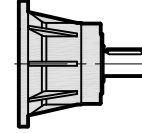


BR



AG

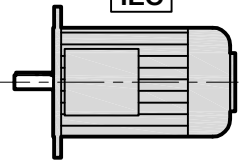
RGM



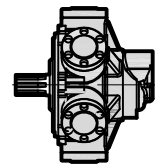
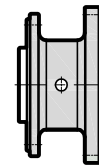
MF



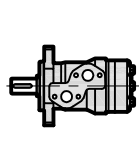
IEC



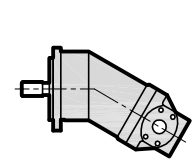
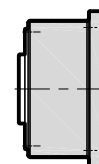
SIF



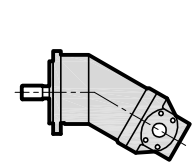
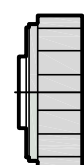
HM



HMF



RSF





**SİPARİŞ
KODLAMASI**



**ORDERING
CODE**



**BESTELL
CODE**

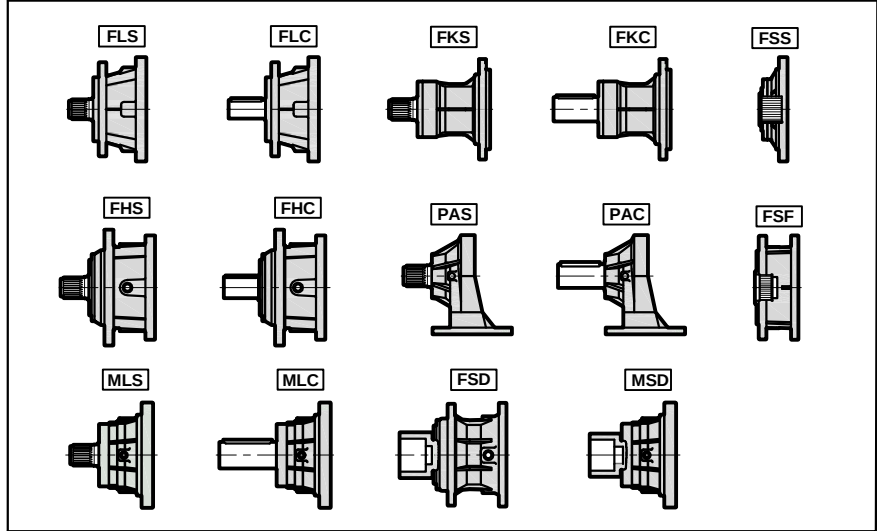
REDÜKTÖR - GEAR UNIT - GETRIEBE

P	X	W	1	1	5	4	F	H	S	2	8	.	9	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tahvil oranı - Gear Ratio - Verhältnis rapport

Teknik sayfalara bakınız - See technical sheets - Siehedatenblätter

Çıkış tipi - Output version - Ausgangsversion



Redüksiyon kademesi - Reductions - N°Stufen

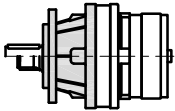
... 1 , ... 2 , ... 3 , ... 4 , ...

Redüktör boyutu - Gearbox frame size - Getriebebaugröße

1110 , 1130 , 1150 , 1170 , 1190 , 1210 , 1230 , 1250 , 1270 , 1290 ,
1310 , 1330 , 1350 , 1370 , 1390 , 1410 , 1430 , 1450 , 1470

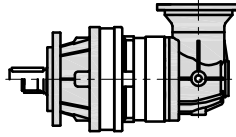
Redüktör tipi - Type of reduction unit - Bauform getriebestufen

PX



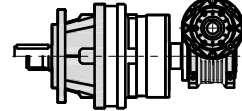
Planet dişli redüktör
Inline gearbox
Inline getriebe

PXA



Ayna mahruti girişli planet dişli
redüktör
Bevel stages planetary gear unit
Bevel Stufen Planetengetriebe

PXW



Sonsuz vida girişli planet dişli redüktör
Worm gear stages planetary gear unit
Schneckengetriebe Stufen
Planetengetriebe



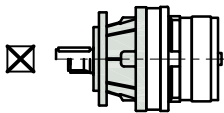
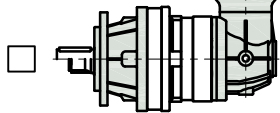
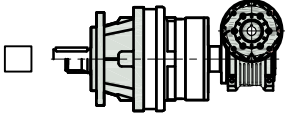
ÖRNEK REDÜKTÖR SEÇİMİ

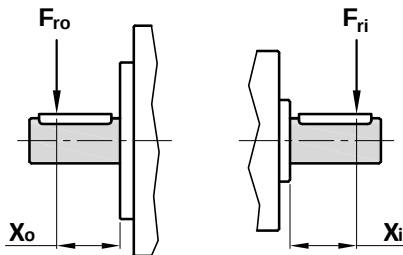


GEARBOX SELECTION EXAMP.

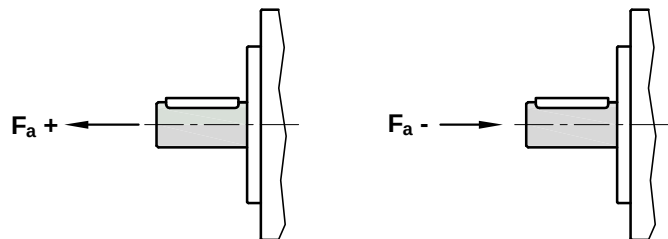


GETRIEBENE AUSWAHL BEISPIEL

UYGULAMA TİPİ - TYPE OF APPLICATION - ART DER ANWENDUNG			
TUĞLA PRESİ - BRICK PRESS - ZIEGELPRESSEN			
	Tanım - Description - Beschreibung	Değer - Value - Wert	
T_{2R}	İstenilen çıkış momenti - Req. output torque - Verlangte Ausgangsdrehmoment	3600	Nm
$T_{Rmax.}$	İstenilen maks. çıkış momenti - Req. max output torque - Verlangtes max. Drehmoment	12000	Nm
n_o	Çıkış devri - Output speed - Ausgabegeschwindigkeit	15	rpm
n_i	Giriş devri - Inside speed - Eingangsgeschwindigkeit	1500	rpm
P_o	Çıkış gücü - Output power - Ausgangsleistung	-	kw
F_{ro}	İstenilen çıkış mili rad.yük - Req.output radial load - Erforderliche Radialbelastung	60000	N
X_o	Çıkış yük uygulama noktası - Output load application distance - Ausgabe Lastabstand	80	mm
F_{ar}	İstenilen çıkış mili aks.yük - Req.output axial load - Erforderliche axiale Belastung	-	N
F_{ri}	İstenilen giriş mili rad.yük - Req.input radial load - Erforderliche Radialbelastung	-	N
X_i	Giriş yük uygulama noktası - Input load application distance - Eingang Lastabstand	-	mm
h_R	İstenilen ömür - Required duration - Erforderliche Dauer	30000	h
I	Çalışma döngüsü - Duty cycle - Auslastungsgrad	100	%
N	Saatteki çalıştırma sayısı - Number of starts per hour - Anzahl der Starts pro Stunde	15	1/h
t_o	Ortam sıcaklığı - Environment temperature - Umgebungstemperatur	20	°C
İstenilen redüktör tipi Type of configuration required Art der Konfiguration erforderlich		 in line  Right-angle  Planetary-worm	
Çıkış mil tipi - Type of output support - Art der Ausgabeunterstützung		Dolu mil - Cylindrical shaft - Zylinderschaft	
Ortam - Ambient - Umgebungs	☐ Küçük Hacim Small compartment Kleiner Raum ☐ Geniş Hacim Large compartment Großer Raum ☒ Dış Ortam Outside Im Freien		
Park freni - Parking Brake - Parkbremse	☐ YES ☒ NO		
T_{BR}	İstenilen fren momenti - Required braking torque - Erforderliches Bremsmoment	-	Nm
Montaj pozisyonu - Mounting position - Einbaulage	Yatay - Horizontal - Horizontale		H
Motor tipi - Type of motor - Ausführung des Motors	☐ Hydraulic ☒ Electric ☐ Endothermic		



X_o : Yük uygulama noktası
 X_o : Load application distance
 X_o : Lastabstand



Aksiye yük dışı doğru
 Axial load outward
 Axiale Last nach außen

Aksiye yük içe doğru
 Axial load inward
 Axiale Belastung nach innen



ÖRNEK REDÜKTÖR SEÇİMİ

Örnek Redüktör Seçimi

İlk olarak **10** numaralı formül yardımı ile ömür faktörünü tayin ediniz.

İkinci olarak tahvil oranını **3** numaralı formül yardımı ile hesaplayınız.

Yük sınıflandırma tablolarından tuğla presi yük sınıfı **H** olarak bulunur. Tablo **E**'den elektrik motor uygulaması ve çalışma sayısı **15** yardımı ile emniyet katsayısı **f_s = 1.2** bulunur.

Moment referans tabloları **M** yardımı ile aşağıdaki eşitliklerdeki şartları **A** sağlayacak redüktör tipi ön seçimi yapılır.

Seçilen redüktörün tahvil oranı **i = 100**'e mümkün olduğunca yakın olmalıdır.

Tablo **M**'den aşağıdaki eşitliği sağlayacak redüktör tipi tayin edilir.



GEARBOX SELECTION EXAMP.

Gearbox Selection Example

First ; determine the lifetime factor with formula **10**.

$$L_{ho} = 15 \times 30000 = 450000$$

Second ; calculate the reduction ratio due to formula **3**.

$$i = \frac{1500}{15} = 100$$

From the load classification tables we obtain brick press load type as **H**. From table **E** drive electric motor with help of number of starts **15** we found **f_s = 1.2** as a result.

Select the gearbox type from the torque reference tables **M** whose characteristics satisfies the below condition with the help equations **A**.

$$T_{2R} \times f_s = 3600 \times 1.2 = 4320 \text{ Nm} \quad 4750 \leq T_2$$

$$L_{ho} = 15 \times 30000 = 450000 \quad 450000 \leq n_2 \times h$$

The selected gearbox must have a ratio as close to **i = 100** as possible as.

From table **M** determine size of gearbox which satisfies below condition.

$$4750 \leq T_2$$



GETRIEBENE AUSWAHL BEISPIEL

Getriebene Auswahl Beispiel

Zuerst ; Den Lebensdauerfaktor mit der Formel **10** bestimmen.

Zweite ; Berechnen des Reduktionsverhältnisses nach Formel **3**.

Belastungsklasse der Tabelle **H**. Wir bekommen einen Ziegel pressloads Tabelle **E** die Nummer mit startet den Elektromotor anzutreiben, wodurch wir **15 f_s = 1.2** gefunden.

Wählen Sie die Getriebetypen aus den Drehmomentreferenztabellen **M** aus, deren Eigenschaften die folgende Bedingung mit den Hilfgleichungen **A** erfüllen

Das gewählte Getriebe muss ein Verhältnis so nahe wie möglich bei **i = 100** haben.

Aus der Tabelle **M** die Größe des Getriebes bestimmen, das die Bedingung erfüllt.

Boyut Size Größe	P .. 1110	P .. 1130	P .. 1150	P .. 1170	P .. 1190	P .. 1210	P .. 1230	P .. 1250	P .. 1270	P .. 1290
T ₂ (Nm)	1250	2200	3980	5750	7250	14250	21200	35250	49500	58750
T _{2max} (Nm)	2350	3400	7000	11000	14450	28500	36280	66800	77500	98000



Ön seçimi yapılan redüktör **PX 1190**.

The preliminary selected gearbox is **PX 1190**.

Das vorgewählte Getriebe ist **PX 1190**



ÖRNEK REDÜKTÖR SEÇİMİ

Performans tablolarından seçilen redüktörün **PX 1190** uygunluğunu doğrulayın. Tahvil oranı kolonundan **i = 100**'e en yakın oranı seçin.



GEARBOX SELECTION EXAMP.

Consequently verify the size **PX 1190** and relevant performance table due to the selected gearbox. From the column **i** choose the ratio close to **i = 100** as possible as.



GETRIEBENE AUSWAHL BEISPIEL

Prüfen Sie folglich die Größe **PX 1190** und die relevante Leistungstabelle aufgrund des ausgewählten Getriebes. Aus der Spalte wähle ich das Verhältnis nahe bei **i = 100** so weit wie möglich.

	i	T ₂ (Nm) n ₂ x h					n _{1max} (min ⁻¹)	T _{2max} (Nm)	P _t (kW)	
		10000	25000	50000	100000	500000				
1191	3.66	7250	7120	6920	6920	4750	3900	2800	14450	30
	4.42	7100	6750	6750	6580	4800	3900	2800	13500	30
	5.00	6450	5980	5320	5100	4370	3500	2800	12000	30
	5.80	5420	4630	3960	3940	3920	3330	2800	9300	30
	7.00	4680	3950	3680	3680	3320	3320	2800	8000	30
1192	13.8	7250	7120	6920	6920	4750	3900	2800	14450	18
	18.2	7100	6750	6750	6580	4800	3900	2800	13500	18
	20.6	6450	5980	5320	5100	4370	3500	2800	12000	18
	22.8	7100	6750	6750	6580	4800	3900	2800	13500	18
	26.5	7100	6750	6750	6580	4800	3900	2800	13500	18
	30.8	6450	5980	5320	5100	4370	3500	2800	12000	18
	36.2	6450	5980	5320	5100	4370	3500	2800	12000	18
	42.0	5420	4630	3960	3940	3920	3330	2800	9300	18
	50.7	4680	3950	3680	3680	3320	3320	2800	8000	18
1193	53.7	7250	7120	6920	6920	4750	3900	2800	14450	14
	64.8	7250	7120	6920	6920	4750	3900	2800	14450	14
	71.6	7100	6750	6750	6580	4800	3900	2800	13500	14
	78.2	7100	6750	6750	6580	4800	3900	2800	13500	14
	88.3	6450	5980	5320	5100	4370	3500	2800	12000	14
	93.6	7100	6750	6750	6580	4800	3900	2800	13500	14
	102.1	7250	7120	6920	6920	4750	3900	2800	14450	14
	112.9	7100	6750	6750	6580	4800	3900	2800	13500	14
	127.8	7250	7120	6920	6920	4750	3900	2800	14450	14
	139.2	6450	5980	5320	5100	4370	3500	2800	12000	14
	148.7	7100	6750	6750	6580	4800	3900	2800	13500	14
	155.3	6450	5980	5320	5100	4370	3500	2800	12000	14
	174.3	7100	6750	6750	6580	4800	3900	2800	13500	14

Ömür kolonu $n_2 \times h$ hesaplanan $L_{ho} = 450000$ ömürden büyük veya eşit olmalıdır.

Bizim örneğimizde ömür kolonu $n_2 \times h = 500000 \geq 450000$ şartı sağlar. Aynı zamanda seçilen dişli kutusu $T_2 = 4750$ Nm momente sahiptir ki bu hesaplanan moment değerinden $T_{2R} \times f_s = 4320$ Nm büyüktür. Performans tabloları $T_2 = 4750$ Nm $\geq T_{2R} = 3420$ Nm şartını sağlar. Bu uygulama için uygundur.

Böylelikle seçilen redüktör **PX 1193** tahvil oranı **i = 102.1**'dir.

Note that duty value column $n_2 \times h$ must be higher or equal to calculated $L_{ho} = 450000$.

In our case ; lifetime column $n_2 \times h = 500000 \geq 450000$ satisfies the condition, at the same time chosen gearbox has $T_2 = 4750$ Nm which is higher than calculated value $T_{2R} \times f_s = 4320$ Nm.

The performance table gives us $T_2 = 4750$ Nm $\geq T_{2R} = 3420$ Nm. This condition is suitable for the application. Therefore selected gearbox is **PX 1193** with reduction ratio **i = 102.1**.

Beachten Sie, dass die Sollwertspalte $n_2 \times h$ größer oder gleich $L_{ho} = 450000$ sein muss.

In unserem Fall ; Lebensdauer Spalte $n_2 \times h = 500000 \geq 450000$ erfüllt die Bedingung, gleichzeitig gewähltes Getriebe hat $T_2 = 4750$ Nm. Der höher als der berechnete Wert $T_{2R} \times f_s = 4320$ Nm ist. Die Leistungstabelle gibt uns $T_2 = 4750$ Nm $\geq T_{2R} = 3420$ Nm.

Diese Bedingung ist für die Anwendung geeignet. Deshalb ist ausgewähltes Getriebe **PX 1193** mit Untersetzungsverhältnis **i = 102.1**.

**Maksimum Moment
Kontrolü**

Performans tablolarından seçilen redüktörün **PX 1193**, $i = 102.1$ oranı ile maksimum torkunun $T_{2max} = 14450 \text{ Nm}$ istenilen değerden $T_{Rmax} = 12000 \text{ Nm}$ büyük olduğu görülür. Sonuç olarak seçilen redüktörün uygulamadaki maksimum moment ve tahvil oranı ile uygunluğu doğrulanır.

Millerdeki Yük Kontrolü

Radyal yük diyagramlarında **PX 1193** modelin çıkış mil tipi ve uygulama noktası $X_o = 80$ (bilgi formunda verilen) yardımı ile eğriden müade edilen radyal yük $F_{rp} = 72000 \text{ N}$ bulunur. Ömür faktörü diyagramından K , ömür süresi $n_2 \times h = 500000$ için düzeltme faktörü $K = 0.85$ bulunur. Bu durumda gerçek müade edilen yük $F_{rpc} = F_{rp} \times K = 61200 \text{ N}$ bulunur. Bu durum aşağıdaki eşitliği doğrular.

**Maximum
Torque Check**

Again, from the performance table we find $T_{2max} = 14000 \text{ Nm}$ of the selected gearbox **PX 1193** with ratio $i = 102.1$ this value is higher than maximum required torque $T_{Rmax} = 12000 \text{ Nm}$. As a result selected gearbox is again suitable to the application for maximum torque and ratio.

Load Check on Shafts

The diagrams of radial load output shaft type for size **PX 1193** see the page 20 for the distance $X_o = 80 \text{ mm}$ (as given in the data sheet) with the help of radial load diagram we obtain permissible radial load $F_{rp} = 72000 \text{ N}$. From life factor $n_2 \times h = 500000$ with the help of correction factor K diagram we obtain $K = 0.85$ in this case actual radial load on shaft $F_{rpc} = F_{rp} \times K = 61200 \text{ N}$ which satisfies condition

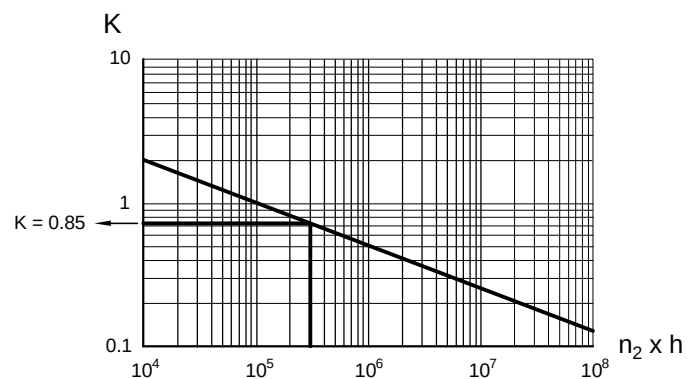
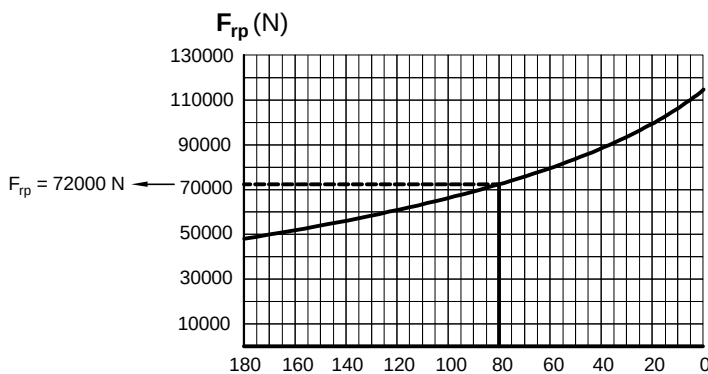
**Maximale
Drehmomentprüfung**

Wiederum ergibt sich aus der Leistungstabelle $T_{2max} = 14000 \text{ Nm}$ des gewählten Getriebes **PX 1193** mit dem Verhältnis $i = 102.1$ dieser Wert ist höher als das maximal benötigte Drehmoment $T_{Rmax} = 12000 \text{ Nm}$. Dadurch ist das ausgewählte Getriebe wieder für die Anwendung für maximales Drehmoment und Übersetzungsverhältnis geeignet.

Lastkontrolle auf Wellen

Die Diagramme der radialen Lastabtriebswelle für die Baugröße **PX 1193** siehe Seite 20 für den Abstand $X_o = 80 \text{ mm}$ (wie im Datenblatt angegeben) mit Hilfe des Radiallastdiagramms erhalten wir eine zulässige Radiallast $F_{rp} = 72000 \text{ N}$. Vom Lebensfaktor $n_2 \times h = 500000$ mit Hilfe des Korrekturfaktors K Diagramm erhalten wir $K = 0.85$ in diesem Fall die tatsächliche radiale Belastung der Welle $F_{rpc} = F_{rp} \times K = 61200 \text{ N}$ Die die Bedingung erfüllt

$$F_{rpc} = 61200 \text{ N} \geq F_{ro} = 60000 \text{ N}$$



$$F_{rpc} = F_{rp} \times K = 72000 \times 0.85 = 61200 \text{ N}$$



ÖRNEK REDÜKTÖR SEÇİMİ

Isıl Güç Kontrolü

6 numaralı formülden çıkış gücünü hesaplayın.

Seçilen redüktör tahvil oranı $i = 102.1$ 'dir. Redüktörümüz 3 kademedir. Dinamik verim tablosundan **A**, $\eta_d = 0.94$ bulunur. Formül 4'ten giriş gücünü hesaplayın.

Bilgi formunda çalışma döngüsü $I = \%100$ ve ortam sıcaklığı 20°C verilmiştir. Buna göre tablo **B**'den ısı güç faktörü $f_k = 1.00$ bulunur.

Giriş devri $n_1 = 1500 \text{ d/d}$ ve yatay montaj pozisyonu ile tablo **C**'den hız faktörü $f_v = 1.00$ bulunur.

Son olarak büyük çalışma ortamı ile tablo **D**'den ortam faktörü $f_R = 1.00$ bulunur.

Formül 8 yardımı ile düzeltilmiş ısı güç aşağıda hesaplanmıştır.

Performans tablolarından seçili redüktörün ısı gücü $P_T = 15 \text{ kw}$ 'dir. Sonuç olarak seçili dişli kutusunun ısı gücü redüktör giriş gücünden daha büyüktür. Bu durumda dişli kutusu yardımcı soğutma sistemine ihtiyaç duymaz. Seçili dişli kutusu uygulama için uygundur.



GEARBOX SELECTION EXAMP.

Thermal Power Check

From the equation 6 we can calculate the output torque.

$$P_o = \frac{7000 \times 15}{9550} = 10.99 \text{ kw}$$

By the help of reduction ratio $i = 102.1$ our gearbox has **3 stage** in this case $\eta_d = 0.94$ from the table **A**. Calculate the input power from the equation 4 ;

$$P_i = \frac{10.99}{0.94} = 11.69 \text{ kw}$$

From data sheet duty cycle $I = \%100$ and ambient temperature 20°C we obtain from table **B** thermal factor $f_k = 1.00$

With input speed $n_1 = 1500 \text{ rpm}$ and horizontal mounting position we obtain from table **C** the speed factor $f_v = 1.00$

Lastly large compartment we obtain from table **D** environmental factor $f_R = 1.00$

Due to formula 8 calculate the corrected thermal power as ;

$$P_{TC} = 11.69 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00 = 11.69 \text{ kw}$$

Again from the performance table for selected gearbox we find $P_T = 15 \text{ kw}$. As a result thermal power of the gearbox selected gearbox is higher than input power which means gearbox does not need an auxiliary cooling system. The chosen gearbox is suitable for application.

$$P_T = 15 \text{ kw} \geq P_{TC} = 11.69 \text{ kw}$$



GETRIEBENE AUSWAHL BEISPIEL

Prüfung der thermischen Leistung

Aus der Gleichung 6 können wir das Ausgangsdrehmoment berechnen.

Mit Hilfe des Untersetzungsverhältnisses $i = 102.1$ hat unser Getriebe in diesem Fall **3 stage** $\eta_d = 0.94$ aus der Tabelle **A**. Berechnen Sie die Eingangsleistung aus Gleichung 4;

Aus dem Datenblatt-Tastverhältnis $I = \%100$ und Umgebungstemperatur 20°C erhalten wir aus dem thermischen Faktor der Tabelle **B** $f_k = 1.00$

Mit Eingangsrehzahl $n_1 = 1500 \text{ rpm}$ und horizontaler Einbaulage ergibt sich aus Tabelle **C** der Drehzahlfaktor $f_v = 1.00$

Schließlich großes Fach erhalten wir aus Tabelle **D** Umgebungsfaktor $f_R = 1.00$

Aufgrund der Formel 8 berechnen wir die korrigierte Wärmeleistung ;

Wieder von der Leistungstabelle für ausgewähltes Getriebe finden wir $P_T = 15 \text{ kw}$. Als Ergebnis ist die thermische Leistung des Getriebeauswahlgetriebes höher als die Eingangsleistung, dh das Getriebe benötigt kein zusätzliches Kühlsystem. Das gewählte Getriebe ist für die Anwendung geeignet.



SOĞUTMA TİPİ SEÇİMİ

Tahvil oranı $i = 22.1$ olan bir dişli kutusu **PX 1212 FLC** aşağıdaki koşullarda çalışıyor.

- * Giriş devri $n_i = 1500$ d/d
- * Giriş gücü $P_i = 22$ kw
- * Yatay çalışma pozisyonu.
- * Ortam sıcaklığı $t_o = 30^\circ\text{C}$
- * Çalışma periyodu $I = \%100$
- * Çalışma alanı : **Küçük hacim**

Seçilen şanzımanın termal gücü, tablodaki $P_t = 23$ kw'dir.



COOLING TYPE SELECTION

A gearbox **PX 1212 FLC** with reduction ratio $i = 22.1$ is working following conditions.

- * Input speed $n_i = 1500$ rpm
- * Input power $P_i = 22$ kw.
- * Horizontal mounting position.
- * Ambient temperature $t_o = 30^\circ\text{C}$
- * Duty cycle $I = \%100$
- * Work environment : **small compartment**

The thermal power of the gearbox selected is $P_t = 23$ kw from below table.



KÜHLTYP AUSWAHL

Ein Getriebe **PX 1212 FLC** mit Untersetzungsverhältnis $i = 22.1$ arbeitet nach Bedingungen. Eingangsrehzahl $n_i = 1500$ rpm Eingangsleistung $P_i = 22$ kw. Horizontale Einbaulage. Umgebungstemperatur $t_o = 30^\circ\text{C}$ Einschaltdauer $I = \%100$ Arbeitsumgebung : **klein Abteil**

Die thermische Leistung des ausgewählten Getriebes beträgt $P_t = 23$ kw aus der unteren Tabelle.

i	T ₂ (Nm)						n _{1max} (min ⁻¹)	T _{2max} (Nm)	P _t (kW)
	10000	25000	50000	100000	500000	1000000			
1211	3.55	14250	14250	14250	14250	13100	12500	2800	28500
	4.28	12360	11730	11730	10640	7530	6120	2800	23500
	5.60	10500	8985	7995	7635	6610	5370	2800	18000
	6.75	7800	6810	6170	6170	5845	5535	2800	13700
	8.67	5450	4760	4315	4315	4090	3720	2800	9600
1212	13.4	14250	14250	14250	14250	13100	12500	2800	28500
	16.1	12360	11730	11730	10640	7530	6120	2800	23500
	18.3	14250	14250	14250	14250	13100	12500	2800	28500
	22.1	12360	11730	11730	10640	7530	6120	2800	23500
	25.7	12360	11730	11730	10640	7530	6120	2800	23500
	28.9	10500	8985	7995	7635	6610	5370	2800	18000
	33.6	10500	8985	7995	7635	6610	5370	2800	18000
	40.5	7800	6810	6170	6170	5845	5535	2800	13700
	48.9	7800	6810	6170	6170	5845	5535	2800	13700
	57.5	14250	14250	14250	14250	13100	12500	2800	28500
	62.8	14250	14250	14250	14250	13100	12500	2800	28500

Çalışma çevrimi $I = \%100$ ve ortam sıcaklığı 30°C yardımıyla, Tablo B'den termal faktör $f_k = 0.85$ bulunur.

Giriş hızı $n_i = 1500$ d/d ve yatay montaj konumu ile $f_v = 1.00$ tablo C'den elde edilir.

Son olarak, küçük bölme için, tablo D'den çevresel faktörü $f_R = 0.70$ bulunur.

Formül 8 yardımıyla.

With the help of duty cycle $I = \%100$ and ambient temperature 30°C we found thermal factor $f_k = 0.85$ from table B.

With input speed $n_i = 1500$ rpm and horizontal mounting position $f_v = 1.00$ is obtained from table C.

Finally for small compartment we found environmental factor $f_R = 0.70$ from table D.

With the help of formula 8.

Mit Hilfe des Arbeitszyklus $I = \%100$ und Umgebungstemperatur 30°C ergab sich aus Tabelle B der Wärmefaktor $f_k = 0.85$.

Mit der Eingangsrehzahl $n_i = 1500$ rpm und der horizontalen Einbaulage $f_v = 1.00$ ergibt sich aus Tabelle C.

Schließlich fanden wir für kleines Abteil den Umgebungsfaktor $f_R = 0.70$ aus Tabelle D.

Mit Hilfe der Formel 8.

$$P_{TC} = 23 \times 0.85 \times 1.00 \times 0.70 = 13.7 \text{ kw}$$



SOĞUTMA TİPİ SEÇİMİ

Giriş gücü P_i , düzeltilmiş P_{TC} ısıl gücünden daha büyüktür.

Duruma göre bu sistem yardımcı bir soğutma sistemine ihtiyaç duyuyor.

Formül 9'a bağlı olarak, dağılacak olan termal gücü hesaplayınız. Bunu yapmak için, dişli kutusunun dinamik verimliliği **A** tablosundaki **PX 1212** $\eta_d = 0.96$ alınır.

Dağıtılacak ısı gücü;

Diyelim ki ısı eşanjörü giriş ve çıkış sıcaklıkları;
 $t_i = 85^\circ\text{C}$, $t_o = 60^\circ\text{C}$.

Crt = 35, tablo L'den montaj konumu yardımı ile bulunur.

Son olarak, denklem 18'den debiyi q_H hesaplarız.

Sonuç olarak, ısı eşanjör tipini **I** olarak seçiyoruz.



COOLING TYPE SELECTION

The input power P_i is greater than the corrected thermal power P_{TC} .

$$P_i = 22 \text{ kw} \geq P_{TC} = 13.7 \text{ kw}$$

According to the situation this system needs an auxiliary cooling system.

Then calculate thermal power to be dissipated, due to formula 9. In order to make this the dynamic efficiency of the gearbox **PX 1212** $\eta_d = 0.96$ from table A is picked up.

The thermal power to be dissipated is;

$$P_D = (22 - 13.7) \times (1 - 0.96) = 0.33 \text{ kw}$$

Let's as assume the heat exchanger inside an outside temperatures are $t_i = 85^\circ\text{C}$, $t_o = 60^\circ\text{C}$.

Crt = 35 with the help of mounting position from table L.

Lastly we calculate the flow rate q_H from the equation 18.

$$q_H = \frac{(22 - 13.7) \times 35 \times 0.07}{85 - 60} = 0.81 \text{ l/min}$$

As a result, we select the heat exchanger type as **I**.



KÜHLTYP AUSWAHL

Die Eingangsleistung P_i ist größer als die korrigierte Wärmeleistung P_{TC} .

Je nach Situation benötigt dieses System eine Zusatzkühlung.

Als Berechnung der thermischen Verlustleistung, aufgrund der Formel 9. Um dies zu erreichen, wird der dynamische Wirkungsgrad des Getriebes **PX 1212** $\eta_d = 0.96$ aus Tabelle A aufgenommen.

Die abzugebende thermische Leistung ist;

Lassen Sie uns annehmen, der Wärmetauscher innerhalb eines Außentemperaturen sind $t_i = 85^\circ\text{C}$, $t_o = 60^\circ\text{C}$.

Crt = 35 mit Hilfe der Einbaulage vom Tisch L.

Schließlich berechnen wir die Strömungsgeschwindigkeit q_H aus der Gleichung 18.

Als Ergebnis wählen wir den Wärmetauschertyp **I**.



FREN SEÇİMİ

PX 1173 FSS oranı **i = 90.6** olan bir dişli kutusu aşağıdaki koşullarla çalışıyor.

* Gerekli çıkış torku **T_{2R} = 4750 Nm**

* Fren güvenlik faktörü **S_f = 1.5**
Denklem 1 yardımıyla gereken frenleme torku;



BRAKE SELECTION

A gearbox that is type **PX 1173 FSS** with a ratio **i = 90.6** is working with below conditions.

* Required output torque

T_{2R} = 4750 Nm

* Brake safety factor **S_f = 1.5**

With the help of equation 1 the required braking torque;



BREMSE AUSWAHL

Ein Getriebe des Typs **PX 1173 FSS** mit einem Verhältnis **i = 90,6** mit folgenden Bedingungen.

* Abtriebsdrehmoment

T_{2R} = 4750 Nm

* Bremssicherheitsfaktor

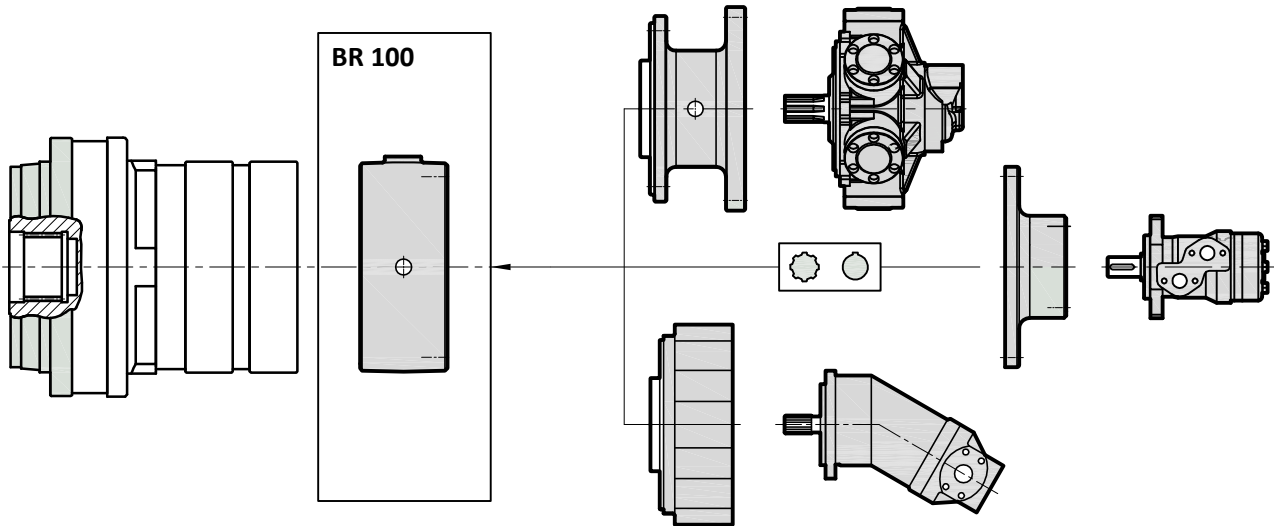
S_f = 1.5 Mit Hilfe der Gleichung 1 das erforderliche Bremsmoment;

$$T_{BR} = \frac{1.5 \times 4750}{90.6} = 78.6 \text{ Nm}$$

Ölçü sayfalarından fren modeli **BR 100** uygulama için seçilmiştir.

From the dimension pages brake model **BR 100** is selected for application.

Aus den Maßseiten wird das Bremsenmodell **BR 100** für die Anwendung ausgewählt.



Bu fren modellerinde **BR 110** seçilmiştir.

In section of brake models **BR 110** is selected for this case.

Im Bereich der Bremsmodelle wird **BR 110** für diesen Fall ausgewählt.

BR 100							
	T _B (Nm)	P _{Bmin} (bar)	Kod - Code - Bestell	P _{Bmax} (bar)	Yağ - Oil (lt)		Kg
					V1	B5	
BR 110	110	11	2000.200.010	320	0.3	0.15	20
BR 120	160	15	2000.200.020				
BR 130	220	21	2000.200.030				
200.040							

Seçilen fren **BR 110**,
T_B = 110 Nm'dir.
T_{2B} = T_B x i Bu formülden yararlanarak şanzıman çıkış frenleme momentini hesaplayabiliriz.

The selected brake is **BR 110**,
T_B = 110 Nm from the formula
T_{2B} = T_B x i with the help of this formula we can calculate the gearbox output braking torque.

Die gewählte Bremse ist **BR 110**,
T_B = 110 Nm aus der Formel
T_{2B} = T_B x i Mit Hilfe dieser Formel können wir das Getriebeausgangsbremsmoment berechnen.

$$T_{2B} = 110 \times 90.6 = 9966 \text{ Nm}$$



FREN SEÇİMİ



BRAKE SELECTION



BREMSE AUSWAHL

Performans tablolarından $i = 90.6$ oranı için **PX 1173**'de $T_{2max} = 11000$ bulunur.

From the performance tables of **PX 1173** we found $T_{2max} = 11000$ Nm for the ratio $i = 90.6$.

Aus den Leistungstabellen von **PX 1173** fanden wir $T_{2max} = 11000$ Nm Für das Verhältnis $i = 90.6$.

	i	T ₂ (Nm)						n _{1max} (min ⁻¹)	T _{2max} (Nm)	P _t (kW)
		n ₂ x h								
		10000	25000	50000	100000	500000	1000000			
1171	3.77	5750	5490	5490	5490	5480	4450	2800	11000	20
	4.12	5300	5030	5010	4845	4030	3275	2800	10000	20
	5.16	4235	3895	3454	3400	3310	2700	2800	7850	20
	6.00	3890	3325	3000	3000	2960	2885	2800	6600	20
	7.25	3150	2735	2570	2570	2490	2315	2800	5400	20
1172	13.4	5750	5490	5490	5490	5480	4450	2800	11000	15
	16.1	5750	5490	5490	5490	5480	4450	2800	11000	15
	18.3	4235	3895	3454	3400	3310	2700	2800	7850	15
	23.1	5300	5030	5010	4845	4030	3275	2800	10000	15
	28.9	4235	3895	3454	3400	3310	2700	2800	7850	15
	34.8	4235	3895	3454	3400	3310	2700	2800	7850	15
	40.5	3890	3325	3000	3000	2960	2885	2800	6600	15
	48.9	3150	2735	2570	2570	2490	2315	2800	5400	15
	62.8	3150	2735	2570	2570	2490	2315	2800	5400	15
1173	52.1	5300	5030	5010	4845	4030	3275	2800	10000	10
	57.5	5750	5490	5490	5490	5480	4450	2800	11000	10
	62.8	5300	5030	5010	4845	4030	3275	2800	10000	10
	75.2	5750	5490	5490	5490	5480	4450	2800	11000	10
	82.1	5300	5030	5010	4845	4030	3275	2800	10000	10
	90.6	5750	5490	5490	5490	5480	4450	2800	11000	10
	98.9	5300	5030	5010	4845	4030	3275	2800	10000	10
	119.3	5300	5030	5010	4845	4030	3275	2800	10000	10
	129.3	5300	5030	5010	4845	4030	3275	2800	10000	10
	149.4	4235	3895	3454	3400	3310	2700	2800	7850	10
	155.9	5300	5030	5010	4845	4030	3275	2800	10000	10
	162.0	4235	3895	3454	3400	3310	2700	2800	7850	10
	173.5	3890	3325	3000	3000	2960	2885	2800	6600	10
	195.2	4235	3895	3454	3400	3310	2700	2800	7850	10

Dişli kutusu çıkış frenleme torku T_{2B} , aşağıdaki denkleme göre redüktör tarafından iletilen maksimum torktan düşüktür.

The gear unit output braking torque T_{2B} is lower than the maximum torque transmitted by the gear unit, according to the below equations.

Das Getriebeausgangs-Bremsmoment T_{2B} ist niedriger als das von der Getriebeeinheit übertragene maximale Drehmoment gemäß den folgenden Gleichungen.

$$T_{2B} = 9966 \text{ Nm} \leq T_{2max} = 11000 \text{ Nm}$$

Dolayısıyla, seçilen fren, dişli kutusu uygulama için uygundur.

Consequently the selected brake is suitable for the gear unit in application.

Folglich ist die ausgewählte Bremse für das Getriebe in der Anwendung geeignet.



**TABLO
OKUNMASI**



**READING THE
CHART**

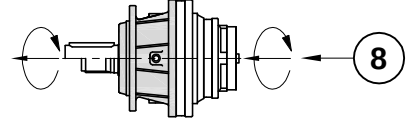


**LESEN SIE DIE
DIAGRAMM**

1
↓

PX 1110

PX 111



		T ₂ (Nm)						n _{1max} (min ⁻¹)	T _{2max} (Nm)	P _t (kW)
i	n ₂ x h									
	10000	25000	50000	100000	500000	1000000				
1111	3.55	1250	1096	955	832	830	830	2800	2350	12
	4.28	1250	1096	950	832	800	785	2800	2300	12
	5.60	915	815	690	680	678	675	2800	1600	12
	6.75	805	725	618	600	600	580	2800	1420	12
	8.67	525	448	396	380	380	380	2800	945	12

1. Boyut

2. Kademe Sayısı

3. Tahvil Oranı

4. Dişli Kutusu Çıkış Torkları

Servis Faktörü $f_s = 1$
Ömür $n_2 \times h$ göz önüne alınarak

5. Maksimum Giriş Devri

6. Dişli Kutusu Maksimum Çıkış Momenti

7. Dişli Kutusu Termal Güç

8. Dönüş Yönü

Size

Number of Reduction Stages

Ratio

Gearbox Output Torque

Service Factor $f_s = 1$
Life $n_2 \times h$

Maximum Input Speed

Maximum Output Torque

Thermal Capacity

Direction of Rotation

Größe

Anzahl der Reduktionsstufen

Verhältnis

Getriebeausgang Drehmoment

Dienstfaktor $f_s = 1$
Leben $n_2 \times h$

Maximale Eingangsgeschwindigkeit

Maximales Ausgangsdrehmoment

Wärmekapazität

Drehrichtung



**TABLO
OKUNMASI**



**READING THE
CHART**

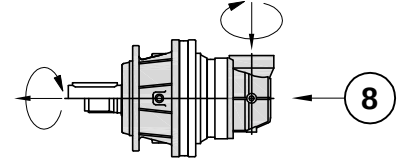


**LESEN SIE DIE
DIAGRAMM**

1
↓

PXA 1110

PXA 111



i	T ₂ (Nm)						n _{1max} (min ⁻¹)	T _{2max} (Nm)	P _t (kW)	
	n ₂ x h									
	10000	25000	50000	100000	500000	1000000				
1112	10.4	1250	1096	955	832	830	830	2000	2350	8
	12.5	1250	1096	950	832	800	785	2000	2300	8
	16.4	915	815	690	680	678	675	2000	1600	8
	19.7	805	725	618	600	600	580	2000	1420	8

2

3

4

5

6

7

2
↑

3
↑

4
↑

5
↑

6
↑

7
↑

1. Boyut

Size

Größe

2. Kademe Sayısı

Number of Reduction Stages

Anzahl der Reduktionsstufen

3. Tahvil Oranı

Ratio

Verhältnis

4. Dişli Kutusu Çıkış Torkları

Gearbox Output Torque

Getriebeausgang Drehmoment

Servis Faktörü $f_s = 1$
Ömür $n_2 \times h$ göz önüne alınarak

Service Factor $f_s = 1$
Life $n_2 \times h$

Dienstfaktor $f_s = 1$
Leben $n_2 \times h$

5. Maksimum Giriş Devri

Maximum Input Speed

Maximale Eingangsgeschwindigkeit

6. Dişli Kutusu Maksimum Çıkış Momenti

Maximum Output Torque

Maximales Ausgangsdrehmoment

7. Dişli Kutusu Termal Güç

Thermal Capacity

Wärmekapazität

8. Dönüş Yönü

Direction of Rotation

Drehrichtung

