









СОДЕРЖАНИЕ

A	<i>Общая информация</i>	A1	
B	<i>Червячные редукторы RI - RMI - CRI - CRMI - CR - CB</i>	B1	
C	<i>Червячные редукторы U - UI - UMI</i>	C1	
D	<i>Ограничитель крутящего момента</i>	D1	
E	<i>Угловой редуктор Z</i>	E1	
F	<i>Угловой редуктор ZL</i>	F1	
G	<i>Механические вариаторы VM</i>	G1	
Z	<i>Монтажные положения</i>	Z1	



1.0 Основная информация

1.1 Единицы измерения

Таблица. 1.1

ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	
Fr ₁₋₂	Радиальная нагрузка	N	1N=0.1daN \cong 0.1kg
Fa ₁₋₂	Осевая нагрузка	N	
	Размеры	mm	
FS	Коэффициент эксплуатации		
FS'	Коэффициент эксплуатации редуктора		
Kg	Масса	kg	
T_{2M}	Максимальный крутящий момент редуктора на входе при FS=1	Nm	1Nm=0.1daNm \cong 0.1kgm
T₂	Крутящий момент мотор-редуктора с учетом динамического КПД (RD)	Nm	
P	Номинальная мощность редуктора на входе	kW	
Pto	Предельно допустимая мощность теплового рассеивания	kW	
Pc	Скорректированная мощность	kW	1kW = 1.36 HP (PS)
P₁	Мощность трехфазного электродвигателя	kW	
P'	Выходная мощность	kW	
RD	Динамический КПД		
RS	Статический КПД		
ir	Передаточное число		
n₁	Входная частота вращения	min⁻¹	1 min ⁻¹ = 6.283 rad.
n₂	Выходная частота вращения		
Tc	Температура окружающей среды		
		°C	

1.2 Входная частота вращения

Все эксплуатационные показатели редукторов, механических регуляторов скорости вращения(вариатор) и угловых редукторов вычислены на основе следующих скоростей на входе:

Таблица. 1.2

Редукторы	Червячные редукторы	Двухступенчатые червячные редукторы	Червячно-спиральные редукторы	Вариаторы	Угловые редукторы
	UI - RI	CRI	CR	VM	Z - ZL
n₁(rpm)	2800*	—	2800 (max)	2800 (max)	2800 (max)
	1400	1400	1400	1400	1000
	900	—	900	900	900
	500	—	500	—	500

* По отношению к червячным редукторам при специальных входных скоростях, используйте таблицу снизу, где выделены критические скорости.

	UI - RI											
	28	40	50	63	70	75	85	90	110	130	150	180
1500 < n₁ < 3000	OK	OK	OK	Свяжитесь с нашим техническим отделом								
n₁ > 3000												

Скорости, меньшие 1400 об/мин, получаемые с помощью внешних редукторов или приводов, обеспечивают хорошие условия работы для редуктора, который может работать при пониженных рабочих температурах при увеличении кинематического движения в целом (особенно для червячных редукторов).

Несмотря на это обратите внимание, что слишком низкие скорости не обеспечивают эффективную смазку редуктора. Соответственно в таком случае необходимо выполнение высоко расположенных зубчатых колёс большего диаметра или применение систем принудительной смазки (смазочного насоса).

1.3 Сервис-фактор

Сервис-фактор FS позволяет оценить условия работы механизма, учитывая вид нагрузки (A, B, C), продолжительность работы (ч/д, час в день) и число пусков в час. Полученный коэффициент должен быть меньше или равен сервис-фактору редуктора FS', равному отношению номинального крутящего момента редуктора T2M, указанного в каталоге, к требуемому моменту устройства M'.

Значения сервис-фактора FS указаны в Таблице 1.3 по отношению к приводу с электродвигателем.

При использовании двигателя внутреннего сгорания сервис-фактор увеличивается в 1,3 раза для многоцилиндрового двигателя и в 1,5 раза для одноцилиндрового.

Если применяется самотормозящийся электродвигатель, число пусков в час увеличивается вдвое.

Таб. 1.3

SERVICE FACTOR FS										
Load class	час/день	N. START-UP/HOUR								
		2	4	8	16	32	63	125	250	500
A	4	0.85	0.9	0.9	0.93	0.98	1.03	1.06	1.1	1.2
	8	1.0	1.0	1.1	1.1	1.15	1.2	1.24	1.3	1.3
	16	1.2	1.2	1.25	1.3	1.35	1.45	1.5	1.5	1.55
	24	1.4	1.4	1.45	1.5	1.55	1.6	1.65	1.7	1.75
	APPLICATIONS									
<i>Uniform load</i>	Мешалка для чистых жидкостей Питатель обжиговой печи Дисковый питатель Воздушные фильтры прачечной Генераторы Центробежные насосы Конвейеры со средним режимом нагружения									
B	4	1.11	1.12	1.15	1.19	1.23	1.28	1.32	1.36	1.40
	8	1.29	1.31	1.34	1.40	1.45	1.51	1.56	1.60	1.64
	16	1.54	1.56	1.59	1.65	1.71	1.78	1.84	1.90	1.96
	24	1.73	1.75	1.80	1.90	1.97	2.05	2.10	2.16	2.22
	APPLICATIONS									
<i>Moderate shock load</i>	Мешалки для жидкостей и твёрдых веществ Ленточные конвейеры Средние лебёдки Фильтры камней и гравия Осушающие шнеки Флокуляторы Вакуумные фильтры Ковшовые элеваторы Краны									
C	4	1.46	1.46	1.48	1.51	1.57	1.61	1.62	1.64	1.66
	8	1.71	1.71	1.73	1.76	1.82	1.86	1.87	1.89	1.89
	16	2.04	2.05	2.07	2.10	2.15	2.20	2.21	2.23	2.23
	24	2.31	2.31	2.33	2.36	2.42	2.48	2.52	2.54	2.56
	APPLICATIONS									
<i>Heavy shock load</i>	Тяжёлые лебёдки Прессы Каландр резины Прессы для кирпичей Строгальные машины Шаровые мельницы									



1.3 Сервис-фактор

Температуру окружающей среды также необходимо учитывать при выборе червячных редукторов (T_{amb}): сервис-фактор корректируется следующим образом:

Таб. 1.4

T_{amb}	Сервис-фактор
30 ÷ 40 °C	FS x 1.10
40 ÷ 50 °C	FS x 1.2
50 ÷ 60 °C	FS x 1.4
> 60 °C	Свяжитесь с нашей службой технической поддержки

Обратите внимание, что максимально допустимое число пусков в час механических вариаторов для увеличения их срока службы составляет 8 – 10 пусков в час.

1.4 Коэффициент полезного действия (и самоторможение)

Равен 0,84 для вариаторов на максимальной скорости.

В прямоугольных передачах динамический КПД принимается равным от 0,94 до 0,97.

Рекомендуется определять КПД в соответствии с передаточным отношением для червячных редукторов, а также различать динамический КПД (эти значения показаны в таблицах технических характеристик) и статический КПД (см. Таблицу 1.6).

Динамический КПД увеличивается пропорционально увеличению угла подъема профиля (для малых передаточных отношений), при смене минерального масла на синтетическое и при увеличении скорости скольжения.

Статический КПД или пусковой КПД очень важен по отношению к правильному выбору редуктора, особенно для устройств, при использовании которых никогда не соблюдаются оптимальные условия работы (работа с ударами).

Редуктор является статически самотормозящимся (его нельзя привести в движения путём воздействия на выходной вал) при значении статического КПД менее 0,5. В случае ударов или вибраций может случиться реверс даже при данном значении статического КПД

Редуктор является динамически самотормозящимся (мгновенный останов вращения червячного вала при отсутствии потока движения от двигателя), если значение динамического КПД меньше 0,5.

1.4 Коэффициент полезного действия (и самоторможение)

В Таблице 1.5 показаны реверсивные и самотормозящиеся передачи (статически и динамически) с учётом характеристик зубчатого зацепления.

Так как полностью самотормозящуюся передачу физически невозможно реализовать, всегда является предпочтительным использование внешних факторов, таких как тормоза, для гарантии самоторможения в каждом конкретном случае.

Так же, как и динамический КПД, статический КПД (см. Таблицу 1.6) увеличивается в течение срока использования. Это зависит от многих факторов: износа зубчатых передач, сальников и подшипников.

Учитывая неопределённость этих факторов, мы приводим эти сведения как приблизительные.

Таб. 1.5

UI - RI UMI - RMI	Передаточные отношения										
	7	10	15	20	28	40	49	56	70	80	100
CRI CRMI	Передаточные отношения ^{1, i₂}										
	7	10	15	20	28	40	49	56	70	80	100
CR CB	Передаточные отношения ²⁾										
		15		28		49		100			

Полностью реверсивные	Зона неопределённости	Статически самотормозящиеся/Динамически реверсивные
-----------------------	-----------------------	---

Таблица 1.6. показывает статические КПД для каждого передаточного отношения.

Таб. 1.6

Статический КПД (%)											
ir	7	10	15	20	28	40	49	56	70	80	100
RI 28	70	67	61	57	46	41	38	36	32	27	25
UI - RI 40	72	69	62	55	48	39	36	34	27	26	25
UI - RI 50	73	70	68	60	51	46	42	40	36	30	28
UI - RI 63	74	70	64	60	50	46	42	40	36	33	29
RI 70	74	70	64	60	49	45	40	39	34	31	29
UI 75	73	70	62	60	49	45	40	39	35	33	29
RI 85	73	70	64	62	48	46	41	43	38	35	30
UI 90	72	70	65	62	50	47	43	42	38	36	32
RI 110	74	72	64	63	52	48	45	44	39	37	33
RI 130	74	72	68	64	51	47	44	45	40	39	34
RI 150	75	73	68	65	53	48	46	47	41	39	36
RI 180	75	73	69	65	54	49	46	47	41	39	35
CR 40	—	—	62	—	48	—	36	—	—	—	25
CR 50	—	—	68	—	51	—	42	—	—	—	28
CR 70	—	—	64	—	49	—	40	—	—	—	29
CR 85	—	—	64	—	48	—	41	—	—	—	30
CR 110	—	—	64	—	52	—	45	—	—	—	33



1.5 Угловой люфт

Значения углового люфта выходного вала червячных редукторов показан в Таблице 1.7.

Такие значения измеряются в минутах (') и являются приближёнными, так как они могут колебаться при изменении температуры и при износе.

Для специальных устройств по запросу доступны редукторы с малым люфтом.

Таб. 1.7

UI - RI RI - RMI	CRI CRMI	Люфт		CB CR	Люфт	
		Min	Max		Min	Max
28	.../28	5.5'	17'			
40	.../40	4.5'	14'	40	4.5'	14'
50	.../50	3.5'	12.5'	50	3.5'	12.5'
63	.../63	3.5'	12.5'			
70	.../70	3'	11.5'	70	3'	11.5'
75	—	3'	11'			
85	.../85	3'	11'	85	3'	11'
90	—	3'	10'			
110	.../110	2.5'	9.5'	110	2.5'	9.5'
130	.../130	2.5'	9.5'			
150	.../150	2.5'	9.5'			
180	.../180	2.5'	9.5'			

Z	Люфт		ZL	Люфт	
	Min	Max		Min	Max
Свяжитесь с нашим техническим отделом					

1.6 Смазка

Смазка редукторов и вариаторов осуществляется путём комбинации смазки погружением и смазки разбрызгиванием, которые обычно гарантируют смазку всех внутренних элементов.

Для некоторых монтажных позиций, особенно для содержащих вертикальное положение вала, обеспечивается такая схема смазки, чтобы даже наиболее невыгодно расположенные элементы гарантированно смазывались.

Для червячных редукторов характерна высокая скорость скольжения, зависящая от характеристик зубьев и входной скорости. Поэтому они нуждаются в особой смазке.

Для этого типа редукторов STM использует и рекомендует масла на синтетической основе, которые увеличивают динамический КПД и гарантируют больший срок службы и более высокую стабильность вязкости.

Очень важно, чтобы Е.Р. добавки, присутствующие в смазке, не были агрессивными по отношению к бронзе и сальникам.

Густая смазка рекомендуется только в том случае, когда используется жидкостная густая смазка на синтетической основе (NLGI 00). Желательно использовать такую смазку при работе с сильными толчками и ударами.

Густая смазка, применяемая вместо масла, ведёт к снижению отвода теплоты, меньшему КПД и увеличению износа, а также меньшему смазыванию элементов редуктора.

Редукторы меньшего размера и прямоугольные передачи (только размер 331 прямоугольной передачи снабжён пожизненной густой смазкой) снабжены маслом SHELL на синтетической основе, тип Tivela S 320. Эти редукторы поставляются с «пожизненной» смазкой на полигликолиевой основе. Это означает, что они не требуют ухода и смены масла в течение всего эксплуатационного ресурса.

Редукторы большего размера поставляются без масла, и потребителю необходимо наполнить их соответствующим смазывающим веществом (Таблица 1.8) перед началом работы, используя заливное, сливное отверстие, отверстие уровня и сапун в соответствии с конкретной монтажной позицией.

Доступные масла обычно делятся на три основные группы:

- 1) минеральные масла;
- 2) поли-альфа-олефиновые синтетические масла;
- 3) полигликолиевые синтетические масла;

Обычно масло выбирается в соответствии с условиями работы и с условиями окружающей среды. Минеральные масла используют при спокойных нагрузках и малой продолжительности включения при отсутствии высоких температур.

При работе редукторов в тяжёлом режиме работы с большой продолжительностью включения при высоких температурах следует применять синтетические поли-альфа-олефиновые масла.

Полигликолиевые масла следует использовать в механизмах с большими значениями скоростей скольжения, например в червячных редукторах. Эти масла нужно применять с особой осторожностью, так как они не совместимы

с другими маслами, но полностью смешиваются с водой. Смесь воды и масла нельзя отличить от нормального масла, но смазочные свойства изменяются значительно.

Помимо указанных видов масел используются так называемые пищевые масла. Это специальный безвредный для человека вид масел используется в пищевой промышленности. Масла с аналогичными характеристиками доступны у различных производителей.



Таблица 1.8 полезна при выборе типа смазки.

Таб. 1.8

Производитель	Минеральные масла			Поли-альфа-олефиновые синтетические масла			Полигликолиевые масла			
	220	ISO VG 320	460	150	ISO VG 220	320	150	220	320	460
Температура окружающей среды T _c [°C]	-5° + 25°	0° + 35°	10° + 45°	-10° + 25°	-5° + 35°	0° + 50°	-10° + 25°	-5° + 35°	0° + 50°	10° + 60°
AGIP	Blasia 220	Blasia 320	Blasia 460	-	Blasia SX 220	Blasia SX 320	Blasia S 150	Blasia S 220	Blasia S 320	Blasia S 320
ARAL	Degol BG 220 Plus	Degol BG 320 Plus	Degol BG 460 Plus	Degol PAS 150	Degol PAS 220	Degol PAS 320	Degol GS 150	Degol GS 220	Degol GS 320	Degol GS 460
BP	Energol GR-XP 220	Energol GR-XP 320	Energol GR-XP 460	Enersyn EPX 150	Enersyn EPX 220	Enersyn EPX 320	Enersyn SG 150	Enersyn SG-XP 220	Enersyn SG-XP 320	Enersyn SG-XP 460
CASTROL	Alpha SP 220	AlphaSP 320	AlphaSP 460	Alphasyn EP 150	Alphasyn EP 220	Alphasyn EP 320	Alphasyn PG 150	Alphasyn PG 220	Alphasyn PG 320	Alphasyn PG 460
CHEVRON	Ultra Gear 220	Ultra Gear 320	Ultra Gear 460	Tegra Synthetic Gear 150	Tegra Synthetic Gear 220	Tegra Synthetic Gear 320	HiPerSYN 150	HiPerSYN 220	HiPerSYN 320	HiPerSYN 460
ESSO	Spartan EP 220	Spartan EP 320	Spartan EP 460	Spartan S EP 150	Spartan S EP 220	Spartan S EP 320	Glycolube 150	Glycolube 220	Glycolube 320	Glycolube 460
KLÜBER	Klüberoil GEM 1-220	Klüberoil GEM 1-320	Klüberoil GEM 1-460	Klübersynth EG 4-150	Klübersynth EG 4-220	Klübersynth EG 4-320	Klübersynth GH 6-150	Klübersynth GH 6-220	Klübersynth GH 6-320	Klübersynth GH 6-460
MOBIL	Mobilgear XMP 220	Mobilgear XMP 320	Mobilgear XMP 460	Mobilgear SHC XMP 150	Mobilgear SHC XMP 220	Mobilgear SHC XMP 320	Glygoyle 22	Glygoyle 30	Glygoyle HE320	Glygoyle HE460
MOLIKOTE	L-0122	L-0132		L-1115	L-1122	L-1132	-	-	-	-
OPTIMOL	Optigear BM 220	Optigear BM 320	Optigear BM 460	Optigear Synthetic A 150	Optigear Synthetic A 220	Optigear Synthetic A 320	Optiflex A 150	Optiflex A 220	Optiflex A 320	Optiflex A 460
Q8	Goya 220	Goya 320	Goya 460	El Greco 150	El Greco 220	El Greco 320	Gade 150	Gade 220	Gade 320	Gade 460
SHELL	Omala 220	Omala 320	Omala 460	Omala HD 150	Omala HD 220	Omala HD 320	Tivela S 150	Tivela S 220	Tivela S 320	Tivela S 460
TEXACO	Meropa 220	Meropa 320	Meropa 460	Pinnacle EP 150	Pinnacle EP 220	Pinnacle EP 320	-	Synlube CLP 220	Synlube CLP 320	Synlube CLP 460
TOTAL	Carter EP 220	Carter EP 320	Carter EP 460	Carter SH 150	Carter SH 220	Carter SH 320	Carter SY 150	Carter SY 220	Carter SY 320	Carter SY 460
TRIBOL	1100/220	1100/320	1100/460	1510/150	1510/220	1510/320	800/150	800/220	800/320	800/460

Продовольственный класс синтетических смазочных материалов

AGIP				Rocol Foodlube Hi-Torque 150	—	Rocol Foodlube Hi-Torque 320				
ESSO				—	Gear Oil FM 220	—				
KLÜBER				Klüberoil 4 UH1 N 150	Klüberoil 4 UH1 N 220	Klüberoil 4 UH1 N 320				
MOBIL				DTE FM 150	DTE FM 220	DTE FM 320				
SHELL				Cassida Fluid GL 150	Cassida Fluid GL 220	Cassida Fluid GL 320				

Пищевые синтетические масла

Редукторы и вариаторы STM, поставляемые как с маслом, так и пустые, могут использоваться в помещениях с температурой от 0 °C до 50 °C, если не оговорено специально. В случае других условий окружающей среды, свяжитесь с нашим техническим отделом.

Таб. 1.9

Рекомендуемые масла	
AGIP	TRANSMISSION V.E.
AGIP	A.T.F. DEXRON FLUID
BP	AUTRAN DX
CHEVRON	A.T.F. DEXRON
ESSO	A.T.F. DEXRON
FINA	A.T.F. DEXRON
MOBIL	A.T.F. 220
SHELL	A.T.F. DEXRON
SHELL	DONAX TM
SHELL	DONAX TA
SHELL	CASSIDA FLUIDS HF32*
CASTROL	TQ DEXRON II

Пищевые синтетические масла

Механические вариаторы поставляются наполненными маслом SHELL на минеральной основе, тип DONAX TA. Принцип работы данных вариаторов основан на передаче момента при помощи трения. Это ведёт к выбору определённого типа масла, способного увеличить динамический КПД и гарантирующего больший срок службы элементов.

Таблица 1.9 полезна для выбора типа смазки вариатора.

1.7 Термическая мощность

В конкретных случаях (особенно в червячных редукторах) необходимо проверять, чтобы потребляемая мощность редуктора не превышала указанную ниже термическую мощность.

КПД редуктора указан по отношению между входной и выходной мощностью. Остальная часть мощности, преобразуемая в тепло, должна рассеиваться во внешнюю среду, чтобы избежать критических температур внутри редуктора.

При необходимости большой продолжительности включения или при скорости вращения червяка выше 1400 об/мин, или при тяжёлом режиме работы рекомендуется проверять, то мощность редуктора не превышает критическую термическую мощность P_{to} .

P_{to} не следует рассматривать, если продолжительность постоянной работы не превышает 2 часов, после чего редуктор не используется вплоть до установления рабочей температуры внутри редуктора.

В Таблицах 1.10 и Таблицах 1.11 указана максимальная термическая мощность P_{to} для редукторов с большой продолжительностью включения, работающих с рабочей температурой 30°C.



1.7 Термическая мощность

Таб. 1.10

Критическая термическая мощность												
UI - UMI RI-RMI	n_{1-1} [min ⁻¹]	P_{to} [kW]										
		ir										
		7	10	15	20	28	40	49	56	70	80	100
28*	2800	0.58	0.52	0.45	0.39	0.32	0.27	0.25	0.24	0.22	0.20	0.19
40	2800	0.98	0.88	0.73	0.62	0.51	0.42	0.39	0.36	0.31	0.30	0.30
	1400	0.98	0.88	0.73	0.62	0.51	0.42	0.39	0.36	0.31	0.30	0.30
	900	0.88	0.79	0.67	0.56	0.46	0.38	0.36	0.34	0.30	0.28	0.28
	500	0.83	0.76	0.62	0.51	0.43	0.36	0.33	0.31	0.27	0.26	0.27
50	2800	1.52	1.35	1.22	1.01	0.81	0.71	0.66	0.61	0.55	0.50	0.47
	1400	1.52	1.35	1.22	1.01	0.81	0.71	0.66	0.61	0.55	0.50	0.47
	900	1.43	1.28	1.16	0.93	0.74	0.66	0.59	0.55	0.51	0.46	0.43
	500	1.35	1.16	1.06	0.84	0.68	0.59	0.54	0.52	0.47	0.43	0.41
63	2800	2.16	2.03	1.73	1.50	1.19	1.05	0.96	0.91	0.82	0.77	0.70
	1400	2.16	2.03	1.73	1.50	1.19	1.05	0.96	0.91	0.82	0.77	0.70
	900	2.16	1.82	1.57	1.38	1.08	0.96	0.89	0.82	0.75	0.70	0.65
	500	2.03	1.73	1.44	1.23	0.99	0.86	0.80	0.75	0.69	0.65	0.61
70	2800	2.54	2.24	1.90	1.65	1.31	1.15	1.06	1.00	0.88	0.83	0.78
	1400	2.54	2.24	1.90	1.65	1.31	1.15	1.06	1.00	0.88	0.83	0.78
	900	2.38	2.11	1.73	1.52	1.19	1.06	0.95	0.91	0.83	0.76	0.72
	500	2.24	1.90	1.58	1.36	1.06	0.95	0.86	0.83	0.75	0.70	0.67
75	2800	2.84	2.57	2.21	2.04	1.56	1.40	1.28	1.26	1.11	1.03	0.96
	1400	2.65	2.41	2.04	1.81	1.40	1.24	1.12	1.11	0.97	0.90	0.83
	900	2.49	2.27	1.85	1.66	1.26	1.14	1.02	1.00	0.89	0.83	0.77
	500	2.34	2.04	1.69	1.47	1.12	1.02	0.93	0.90	0.81	0.77	0.70
85	2800	3.38	3.17	2.67	2.42	1.81	1.64	1.45	1.49	1.30	1.21	1.28
	1400	3.38	3.17	2.67	2.42	1.81	1.64	1.45	1.49	1.30	1.21	1.08
	900	3.17	2.98	2.42	2.21	1.64	1.49	1.34	1.34	1.18	1.10	1.01
	500	2.98	2.67	2.21	1.95	1.45	1.34	1.21	1.21	1.08	1.01	0.91
90	2800	4.19	3.91	3.35	3.17	2.44	2.17	2.02	1.99	1.78	1.65	1.48
	1400	4.04	3.78	3.17	2.93	2.21	1.99	1.78	1.80	1.56	1.47	1.30
	900	3.78	3.55	2.86	2.66	1.99	1.78	1.63	1.58	1.41	1.33	1.21
	500	3.55	3.17	2.61	2.34	1.78	1.61	1.47	1.43	1.27	1.21	1.10
110	2800	5.95	5.56	4.63	4.39	3.33	2.98	2.69	2.69	2.32	2.19	1.94
	1400	5.95	5.56	4.63	4.39	3.33	2.98	2.69	2.69	2.32	2.19	1.94
	900	5.56	5.21	4.17	3.97	2.98	2.60	2.45	2.32	2.08	1.98	1.77
	500	5.21	4.63	3.79	3.47	2.69	2.38	2.19	2.08	1.85	1.77	1.63
130	2800	9.05	8.35	6.78	6.39	4.52	4.02	3.62	3.50	3.29	3.02	2.65
	1400	9.05	8.35	6.78	6.39	4.52	4.02	3.62	3.50	3.29	3.02	2.65
	900	8.35	7.24	6.39	6.03	4.34	3.74	3.50	3.39	2.86	2.71	2.41
	500	6.78	6.39	5.43	4.72	3.50	3.10	2.93	2.86	2.58	2.47	2.22
150	2800	12.40	11.45	9.92	9.30	6.20	5.95	5.51	5.51	4.51	4.38	3.92
	1400	12.40	11.45	9.92	9.30	6.20	5.95	5.51	5.51	4.51	4.38	3.92
	900	11.45	10.63	8.75	8.27	5.72	5.51	4.80	4.65	4.02	3.92	3.54
	500	10.63	9.30	7.83	7.09	5.13	4.51	4.25	4.13	3.63	3.46	3.24

* Вышеуказанные значения не действительны для размера 28 при скорости $n_1 < 2800$ об/мин, так как критическая термическая мощность намного больше механической мощности.

1.7 Термическая мощность

Таб. 1.11

Критическая термическая мощность																
CR - CB		P_{to} [kW]														
		ir														
40	n₁ [min⁻¹]	44.3	50.5	58.2	68	82.7	108.7	126.9	165.1	222.1	295.2	336.8	388.2	453		
	2800	0.72	0.72	0.72	0.72	0.51	0.49	0.49	0.39	0.38	0.31	0.31	0.31	0.31		
	1400	0.67	0.67	0.67	0.67	0.47	0.47	0.47	0.36	0.36	0.30	0.30	0.30	0.30		
	900	0.67	0.59	0.59	0.59	0.47	0.42	0.42	0.33	0.33	0.30	0.28	0.28	0.28		
50	n₁ [min⁻¹]	48.3	52.1	61	73.3	90.2	97.2	113.9	170.1	199.3	261.9	289.5	347	406.7	590.9	
	2800	1.20	1.20	1.20	0.81	0.81	0.81	0.79	0.66	0.64	0.48	0.64	0.48	0.48	0.48	
	1400	1.10	1.10	1.10	0.74	0.74	0.74	0.74	0.60	0.60	0.45	0.60	0.45	0.45	0.45	
	900	1.02	1.02	1.02	0.74	0.66	0.66	0.66	0.54	0.54	0.45	0.54	0.42	0.42	0.42	
70	n₁ [min⁻¹]	44.3	50.8	59.1	69.6	82.6	110.3	130	166.1	227.5	295	302.9	338.9	393.8	464.3	618.2
	2800	1.79	1.79	1.79	1.79	1.30	1.26	1.26	1.05	1.00	0.79	0.79	0.79	0.78	0.78	0.78
	1400	1.65	1.65	1.65	1.65	1.16	1.16	1.16	0.95	0.95	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
	900	1.65	1.48	1.48	1.48	1.16	1.02	1.02	0.84	0.84	0.67	0.74	0.67	0.67	0.67	0.67
85	n₁ [min⁻¹]	43	51.3	59.1	69	80.2	110.4	128.8	167.6	225.4	286.4	342.1	394.1	460		
	2800	2.39	2.39	2.39	2.39	1.72	1.67	1.67	1.41	1.37	1.08	1.08	1.04	1.04		
	1400	2.20	2.20	2.20	2.20	1.53	1.53	1.53	1.28	1.28	0.96	0.96	0.96	0.96		
	900	2.20	1.96	1.96	1.96	1.53	1.31	1.31	1.12	1.12	0.96	0.89	0.89	0.89		
110	n₁ [min⁻¹]	43	51.3	59.1	69	80.2	110.4	128.8	167.6	225.4	286.4	342.1	394.1	460		
	2800	4.16	4.16	4.16	4.16	3.16	3.16	3.16	2.61	2.54	1.91	1.91	1.87	1.87		
	1400	3.81	3.81	3.81	3.81	2.86	2.86	2.86	2.35	2.35	1.76	1.76	1.76	1.76		
	900	3.81	3.39	3.39	3.39	2.86	2.41	2.41	2.03	2.03	1.76	1.55	1.55	1.55		

P_{to} [kW]		
Z	Для всех передаточных отношений	
	n₁ [min⁻¹]	kW
12	2800	1.5
19	2800	3.0
24	2800	6.0
32	2800	10.0
38	2000	16.0
42	2000	20.0
55	1500	35.0
75	1000	60.0

Значения P_{to} необходимо скорректировать при помощи следующих коэффициентов:

Таб. 1.12

Скорректированная предельная термическая мощность												
P_{tc} = P_{to} x ft x fa x fu x fl												
ft	Коэффициент окружающей среды	ta	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	Температура окружающей среды
		ft	1.30	1.23	1.15	1.08	1	0.92	0.84	0.76	0.68	
fa	Коэффициент вентиляции	1 Невентилируемые редукторы 1.4 Редукторы с принудительной вентиляцией										
		fu	Dt	10	20	30	40	50	60	Dt: Продолжительность работы в час (в минутах)		
fu	Коэффициент работы	fu	1.7	1.4	1.25	1.15	1.08	1				
fl	Коэффициент смазки	0.9 Минеральные масла 1.0 Синтетические масла										

1.8 Подбор редуктора

Для правильного подбора мотор-редуктора необходимо подсчитать входную мощность по формуле:

$$P' = (\text{kW}) = \frac{T_2' \times n_2}{9550 \times \text{RD}}$$

где T₂' [Нм] – требуемый номинальный момент.



1.8 Подбор редуктора

По известным P' и n_2 мотор-редуктор подбирается по таблицам с учётом выполнения условия $P_1 \geq P'$. Также необходимо убедиться, что сервис-фактор FS' мотор-редуктора выше или равен сервис-фактору изделия, иначе необходимо выбрать больший типоразмер мотор-редуктора с сохранением P_1 .

Для того, чтобы выбрать правильный редуктор, необходимо учесть требуемый момент T_2' и выходную скорость n_2 для определённого значения n_1 (об/мин). По известным указанным данным по таблицам выбирается подходящий редуктор с учётом выполнения условия $T_2' \times FS \leq T_2M$, где FS – сервис-фактор изделия.

Затем необходима проверка осевых и радиальных нагрузок и, где необходимо, термической мощности.

Существует много способов выбора вариатора:

- технические характеристики могут быть посчитаны для изделия вручную;
- потребляемая мощность может быть напрямую измерена для аналогичного изделия;
- при помощи простого сравнения существующих изделий.

Как только известен крутящий момент вариатора, просто обратитесь к таблицам в главе 1.7–G.

Особенно осторожно относитесь к измерению потребляемой мощности вариатора электрическими методами. Следует полагаться на электрические измерения только при максимальной скорости. При пониженных скоростях электрические измерения не определяют правильный типоразмер вариатора, так как при правильном подсчёте потребляемой мощности она намного меньше указанной на электродвигателе и таким образом не будет оказывать никакого влияния на тепловые предохранители или другие устройства электрозащиты. Следующие условия работы наиболее критичны для функционирования вариатора, и, следовательно, должны исследоваться с особой тщательностью:

– Пуски: Максимальное число пусков зависит от типа устройства. Приблизённо данное значение не должно превышать 8 – 10 пусков в час. Свяжитесь с нашей Технической Службой, если у Вас есть какие-либо специальные пожелания.

– Инерция: Свяжитесь с нашей Технической Службой, если механические детали большой массы должны быть стандартными или останавливаться без редуктора, будучи установленными между вариатором и деталью. Выбирая вариатор, всегда учитывайте соответствующий сервис-фактор (см. главу 1.3). Сервис-фактор применяется для уточнения крутящего момента вариатора.

$$M_2 (\text{вариатор}) \geq M_2 (\text{устройство}) \times FS$$

Внимание: продукты STM — небезопасные устройства.

1.9 Технические характеристики редукторов.

В таблицах технических характеристик приведены следующие характеристики:

- i_r Передаточное отношение
- n_1 Входная скорость (об/мин)
- n_2 Выходная скорость (об/мин)
- T_{2M} Максимальный крутящий момент при значении $FS = 1$
- RD% Динамический КПД
- P Номинальная входная мощность (кВт)
- IEC Свойства двигателей

Пример

UI 40														Kg	1.4		
i_r	$n_1 = 2800 \text{ min}^{-1}$				$n_1 = 1400 \text{ min}^{-1}$				$n_1 = 900 \text{ min}^{-1}$				$n_1 = 500 \text{ min}^{-1}$				IEC
	n_2 min ⁻¹	T_{2M} Nm	P kW	RD %	n_2 min ⁻¹	T_{2M} Nm	P kW	RD %	n_2 min ⁻¹	T_{2M} Nm	P kW	RD %	n_2 min ⁻¹	T_{2M} Nm	P kW	RD %	
7	400	11	0.56	83	200	15	0.39	81	129	18	0.31	79	71	22	0.21	78	63-56-50
10	280	13	0.47	81	140	17	0.32	79	90	20	0.24	77	50	24	0.17	76	
15	187	14	0.35	78	93	18	0.23	75	60	20	0.17	73	33	24	0.12	71	
20	140	12	0.23	75	70	15	0.15	72	45	18	0.12	69	25	21	0.08	67	
28	100	15	0.23	69	50	19	0.16	64	32	21	0.12	61	17.9	25	0.08	58	
40	70	13	0.15	64	35	16	0.10	59	23	18	0.08	56	12.5	21	0.05	53	

1.10 Технические характеристики мотор-редукторов и мотор-вариаторов

В таблицах технических характеристик мотор-редукторов и мотор-вариаторов приведены следующие характеристики:

- i_r Передаточное отношение
- P_1 Мощность трёхфазного двигателя (кВт)
- T_2 Выходной момент (Нм) мотор-редуктора, включая динамический КПД
- n_1 Входная скорость (об/мин)
- n_2 Выходная скорость (об/мин)
- FS' Сервис-фактор мотор-редукторов

Пример для мотор-редукторов

$n_{2,1}$ min ⁻¹	i_r	T_2 Nm	FS'		
P_1		n_1		Motore Motor Motor	
0.09 Kw		$n_1 = 2740 \text{ min}^{-1}$	56A 2	$n_1 = 1360 \text{ min}^{-1}$	56B 4
		$n_1 = 860 \text{ min}^{-1}$	63B 6		

Пример для мотор-вариаторов

						Тип
P_1	n_1	n_2 (min ⁻¹)		T_2 (Nm)		VM
kW	min ⁻¹	max	min	max	min	
0.15	880	620	125	1.9	3.8	VM 63
0.22	1350	950	190	1.9	3.8	VM 63
0.25	1400	1000	190	2.0	6.0	VM 71



1.11 Установка

Устанавливайте редукторы и/или вариаторы так, чтобы устранить все вибрации.

Уделите особое внимание обеспечению соосности редуктора, электродвигателя или мотор-вариатора и рабочего органа, устанавливая где возможно гибкие или самоустанавливающиеся муфты.

Если редуктор или мотор-вариатор подвержен продолжительным перегрузкам, ударным нагрузкам или возможно заедание, устанавливайте термостатические предохранители, ограничители момента, гидравлические муфты или другие аналогичные устройства.

Следите за отсутствием превышения допустимых радиальных и осевых нагрузок на входном и выходном валах. Убедитесь, что присоединительные размеры редуктора или мотор-вариатора выполнены с допусками ВАЛ ISO h6 ОТВЕРСТИЕ ISO H7.

Перед сборкой очистите и смажьте сопрягаемые поверхности для предотвращения заедания и контактного окисления.

Сборка и демонтаж должны выполняться с осторожностью. При этом при возможности используйте резьбовое отверстие в торце вала, сделанное для удобства сборки и демонтажа.

При покраске защитите сальники от попадания краски на резину, что заметно ухудшит изоляционные свойства. Перед пуском машины убедитесь, что количество масла и места установки фильтров и сапунов соответствует монтажному исполнению редуктора или вариатора, а также в соответствующей вязкости смазки.

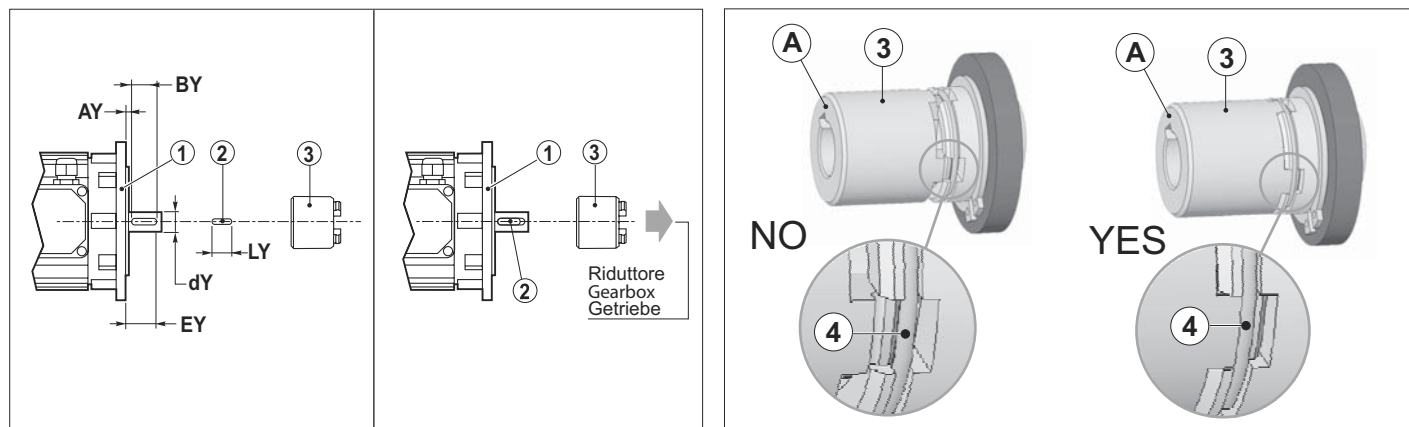
Условия гарантии на продукты STM оговорены в последнем прайс-листе со ссылкой на общие условия продаж.

За любой не указанной здесь информацией обратитесь к инструкции пользования и обслуживания.

Установка

Инструкции для установки электродвигателя на редуктор.

Таб. 1.13 Муфта спроектирована STM



IEC	dY	EY	Key	BY	AY	LY
71	14	30	5 x 5	20	< 6	16
80	19	40	6 x 6	30	< 6	20
90	24	50	8 x 7	40	< 6	20
100-112	28	60	8 x 7	50	< 6	25
132	38	80	10 x 8	70	< 6	30



Таблица с размером LY к чертежу STM. Редукторы исполнения PAM, показанные в таблице, поставляются с втулкой и шпонкой.

N.B. Если двигатель не поставляется STM, проверьте размер AY, указанный в таблице:

- 1) если измеренный размер меньше или равен указанного размера, продолжайте сборку.
- 2) если измеренный размер больше указанного размера, следует устанавливать шпонку меньшего размера LY.

Для большей информации свяжитесь с нашим Техническим Отделом.

ПОШАГОВАЯ УСТАНОВКА

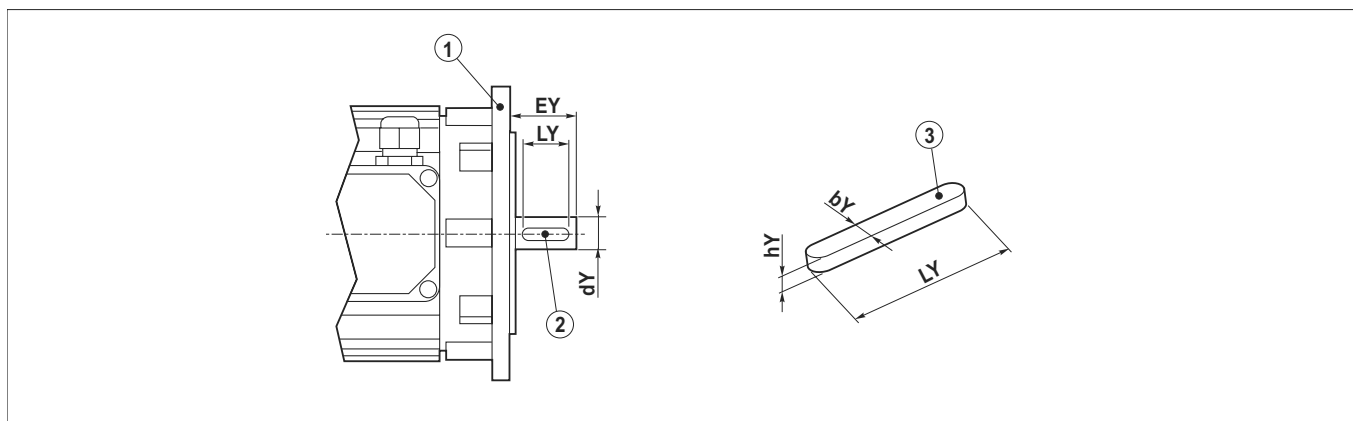
- Установите деталь 2 (шпонка) на компонент 1 (электродвигатель);
- Присоедините деталь 3 (муфта) к редуктору;
- Убедитесь в отсутствии перекоса муфты относительно вала редуктора, а также в фиксации муфты 3 пружиной 4. В некоторых случаях необходимо слегка ударить по поверхности «А» детали 3 (муфта).
- Смажьте вал электродвигателя;
- Соедините электродвигатель 1 с редуктором и затяните болты.



1.11 Установка

Процедура установки электродвигателя на редуктор RMI110 PAM132.

Tab. 1.13



Тип редуктора	IEC	dY	EY	Стандартная шпонка (bY x hY x LY)	Шпонка, поставляемая STM (bY x hY x LY)
RMI 110	132	38	80	10 x 8 x 70	10 x 7 x 70



Специальная шпонка выполняется с отличным от стандартного размером hY.

Редукторы с выполнением PAM, показанные на схеме, выполняются с прилагающейся специальной шпонкой с уменьшенным размером hY.

ПОШАГОВАЯ УСТАНОВКА

- Демонтируйте стандартную шпонку 2 с вала электродвигателя 1.
- Установите шпонку 3, поставляемую STM, на вал электродвигателя.
- Присоедините электродвигатель 1 к редуктору.

1.12 Обслуживание

Редукторы и прямоугольные передачи с «пожизненной» смазкой не требуют никакого обслуживания, так как они поставляются с необходимым количеством синтетического масла.

Для редукторов и вариаторов, смазываемых минеральными маслами, после первых 500 – 1000 часов работы необходимо сменить масло, при возможности промыв внутренности редуктора.

Синтетическая смазка не совместима и не может быть смешана с минеральной смазкой. При необходимости перехода от одного типа смазки к другой рекомендуется тщательно промыть редуктор.

Для мотор-вариаторов смотрите инструкции в главе 1.4-G.

В Таблице 1.14 указаны верные интервалы смены масла. Данные относятся к редукторам, работающим в нормальном и непрерывном режимах работы.

Таб. 1.14

<i>Интервал смены масла (ч)</i>		
<i>Температура масла</i>	<i>Минеральное масло</i>	<i>Синтетическое масло</i>
< 60 C°	4000	«Пожизненная» работа»
60 - 90 C°	2500	10000

За любой не указанной здесь информацией обратитесь к инструкции пользования и обслуживания.

1.13 Хранение

Для правильного хранения и, следовательно, сохранения технических характеристик редукторов и вариаторов, мы советуем следовать следующим инструкциям:

- не допускайте хранение на улице или в помещениях с повышенной влажностью;
- защищайте рабочие детали (валы, поверхности и фланцы) антиокислителями;
- если редуктор или вариатор остаётся неиспользуемым в среде с высокой влажностью, заполните его полностью маслом.

Разумеется, перед продолжением использования необходимо вернуться к рабочему уровню масла.

За любой не указанной здесь информацией обратитесь к инструкции пользования и обслуживания.



1.14 Покраска

Редукторы и преобразователи скорости окрашены отделочной краской BLU RAL 5010, за исключением червячных редукторов RI типоразмеров 28 – 40 – 50 и UI 40 – 50.

В других случаях, узнавайте технические характеристики краски в филиалах или представительствах, где покупаете изделия.

Прямоугольные передачи поставляются неокрашенными.

1.15 Директивы ЕС – маркировка CE – ISO 9001

Директива низкого напряжения 73/23/ЕЕС

Редукторы, мотор-вариаторы и электродвигателя STM удовлетворяют требованиям спецификации по директиве низкого напряжения.

EMC Директивы 89/336/ЕЕС

Редукторы, мотор-вариаторы и электродвигателя STM удовлетворяют требованиям спецификации по EMC директиве.

Машинная директива 98/37/ЕЕС

Редукторы, мотор-вариаторы и электродвигателя STM в соответствии с данной директивой не являются готовыми к использованию самостоятельно. Они должны устанавливаться в машину или сборочную единицу машины.

Маркировка CE, заявление о соответствии и заявление изготовителя

Редукторы, мотор-вариаторы и электродвигателя STM имеют маркировку CE.

Настоящим подтверждается директива низкого напряжения и директива электромагнитной совместимости. По запросу STM прилагает как заявление о соответствии, заявление изготовителя к машинным директивам.

ISO 9001

Продукция STM проектировалась и изготавливается с соблюдением системы стандарта качества ISO 9001. По запросу может быть предоставлена копия сертификата.

За дополнительной информацией обращайтесь к буклету обслуживания STM, размещённому на нашем сайте: www.stmspa.com