



Оглавление

Страница

1 Общие указания к кабельным барабанам	2
2 Магнитное сцепление (НМК).....	3
3 Барабан широко наматывающий, Тип EB.....	7
4 Барабан спиралевидно наматывающий, Тип ES	10
5 Фланец барабана.....	20
6 Кольцевые токосъёмники.....	23
7 Передаточный механизм.....	30
8 Приводные двигатели	37
9 Кулачковый выключатель передач Stromag Серия 51	47
10 Нарушения в работе и поиск неисправности	52

Эта инструкция по эксплуатации предназначена для технически подготовленного персонала с образованием в области электротехники.

1 Общие указания к кабельным барабанам

1.1 Действие

Кабельный барабан с мотором (КБМ) служит для автоматической намотки и размотки кабелей (барабанный кабель) движущейся подачи напряжения потребителю изменяющему своё месторасположение. КБМ состоит из следующих основных составляющих:

Барабан:

На барабан наматывается кабель. Размер барабана подобран так, чтобы вся длина кабеля для пути движения включительно 2 витка для уменьшения растягивающего усилия могли бы наматываться.

Приводной механизм:

Приводной механизм состоит из магнитного сцепления и стандартного двигателя. Механизм обеспечивает постоянный крутящий момент в направлении намотки кабеля. Необходимое в процессе намотки скольжение обеспечивается магнитным сцеплением.

Контактное кольцо (КК):

Контактное кольцо служит для передачи энергии и данных.
Интервал напряжений 0-1кВ; сила тока mA-630A

Передаточный механизм:

В передаточном механизме смонтированы все дальнейшие основные компоненты кабельного барабана с мотором. Передаточный механизм задаёт необходимую передачу для достижения необходимой скорости движения и соответственно необходимого крутящего момента. При помощи консоли передаточного механизма кабельный барабан монтируется на устройство.

1.2 Табличка типа

Табличка типа нанесена на корпусе контактных колец. Она содержит все технические данные, название типа барабана и номер заказа.

При вопросах относительно поставленных кабельных барабанов, к примеру для запчастей, реконструкции и т.п., требуется называть тип и номер заказа. (см. Рис. 1: в рамке сверху - Тип, в рамке снизу - Номер заказа)

wampfler			
Тип:	<input type="text"/>		
Leitung:	<input type="text"/>		
Motortyp:	<input type="text"/>	SRK:	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	Stromstärke:	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	Spannung:	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	Schutzart:	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	Wickellänge:	<input type="text"/>
Baujahr:	<input type="text"/>	Auftragsnummer:	<input type="text"/>
<small>Wampfler AG • D-79576 Weil am Rhein • Rheinstrasse 27+33 • Phone: +49 (0) 7621/662-0 • Fax: +49 (0) 7621/662-144</small>			

Рисунок 1

2 Магнитное сцепление (НМК)

2.1 Конструкция

Конструктивное устройство магнитного сцепления видно на рядом изображённом рисунке 2. Сцепление выделяется своей надёжной и компактной конструкцией. Передаваемый крутящий момент настраивается на магнитном сцеплении снаружи.

Магнитное сцепления не подлежат износу, так как передача сил происходит без соприкосновения.

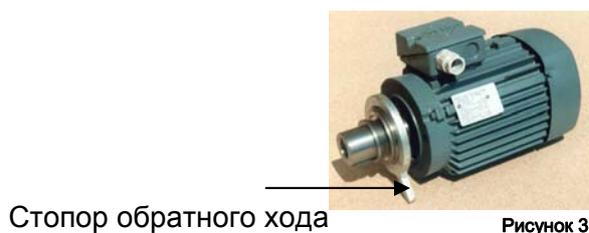


2.2 Действие

Магнитное сцепление поставляется от изготовителя с уже рассчитанным для специального применения крутящим моментом. Оно передаёт всегда постоянный момент в направлении намотки. Первичная сторона постоянного магнитного сцепления движется во время работы с номинальным крутящим моментом приводного двигателя в направлении намотки. Вторичная сторона постоянного магнитного сцепления остаётся при покоящемся барабане также в покое или же при размотке или намотке движется в соответствующем направлении.

Магнитное сцепление перенимает таким образом у приводов барабана необходимое проскальзывание в различных состояниях работы. Приводы рассчитаны на непрерывную эксплуатацию.

В состоянии приводного двигателя без подачи на него электричества препятствует стопор обратного хода тому, что кабель разматывается относительно точки останова магнитного сцепления.



Крутящие моменты

Тип	Мин. Момент	Макс. Момент
НМК 0.63	0,3 Нм	0,7 Нм
НМК 1.25	0,6 Нм	1,2 Нм
НМК 2	1,2 Нм	2,0 Нм
НМК 3.2	1,6 Нм	3,0 Нм
НМК 5	3,1 Нм	4,7 Нм
НМК 8	5,0 Нм	8,1 Нм
НМК 12.5	7,0 Нм	12,0 Нм
НМК 20	12,0 Нм	20,0 Нм
НМК 25	16,0 Нм	25,0 Нм

2.3 Установка крутящих моментов

При вводе в эксплуатацию следует обращать внимание на проведение намотки кабельного барабана с мотором. При необходимости крутящий момент магнитного сцепления должен повышаться при слишком слабом натяжении кабеля и соответственной инерции барабана. Крутящий момент должен уменьшаться, если натяжение кабеля слишком туго.

Для установки крутящего момента нужно действовать как указано ниже:
(Мотор и сцепление могут оставаться встроенными)

1. Выключить напряжение сети
2. Барабан предохранить от процесса размотки (блокировать)
3. Удалить защитную сетку (4) с картера сцепления
4. Прокручивать магнитное сцепление так, чтобы табличка типа (10) стала видна
5. Отпустить шестигранный(-ые) винт(ы) (5) (у НМК 8 и 12.5 два винта повернуты на 180°) и вывинчивать, пока фланец (7) не будет свободно крутиться. Болты с цилиндрическими головками (8) остаются затянуты.
6. Установка крутящего момента проворотом фланца (7) с помощью круглого материала в глухих отверстиях (9), при этом удерживать сцепление
7. Части сцепления движутся при этом в зависимости от направления вращения друг от друга или друг к другу:
8. **Вращение друг от друга** частей сцепления означает **уменьшение** крутящего момента!
9. **Вращение друг к другу** частей сцепления означает **увеличение** крутящего момента!
10. Посредством сравнительного измерения зазора „S“ до и после регулировки сцепления может быть определено изменение крутящего момента.

Оборот на фланце (7) соответствует следующим крутящим моментам:

НМК 0.63	ca. 0,25 Нм
НМК 1.25	ca. 0,50 Нм
НМК 2	ca. 0,50 Нм
НМК 3.2	ca. 1,00 Нм
НМК 5	ca. 1,50 Нм
НМК 8	ca. 2,00 Нм
НМК 12.5	ca. 3,00 Нм
НМК 20	ca. 2,00 Нм
НМК 25	ca. 4,00 Нм



Важно:

После настройки аксиальный зазор сцепления должен быть мин. 1мм.

Кабельный барабан с мотором

BAL7100-0071-D

11. После установки соответствующего крутящего момента фланец (7) прокрутить так, чтобы два глухих отверстия (9) расположились симметрично к табличке типа (10). После этого закрутить шестигранный(-ые) винт(ы) (5) снова в отверстия (11).
12. Монтировать защитную сетку (4).
13. Удалить блокировку барабана.

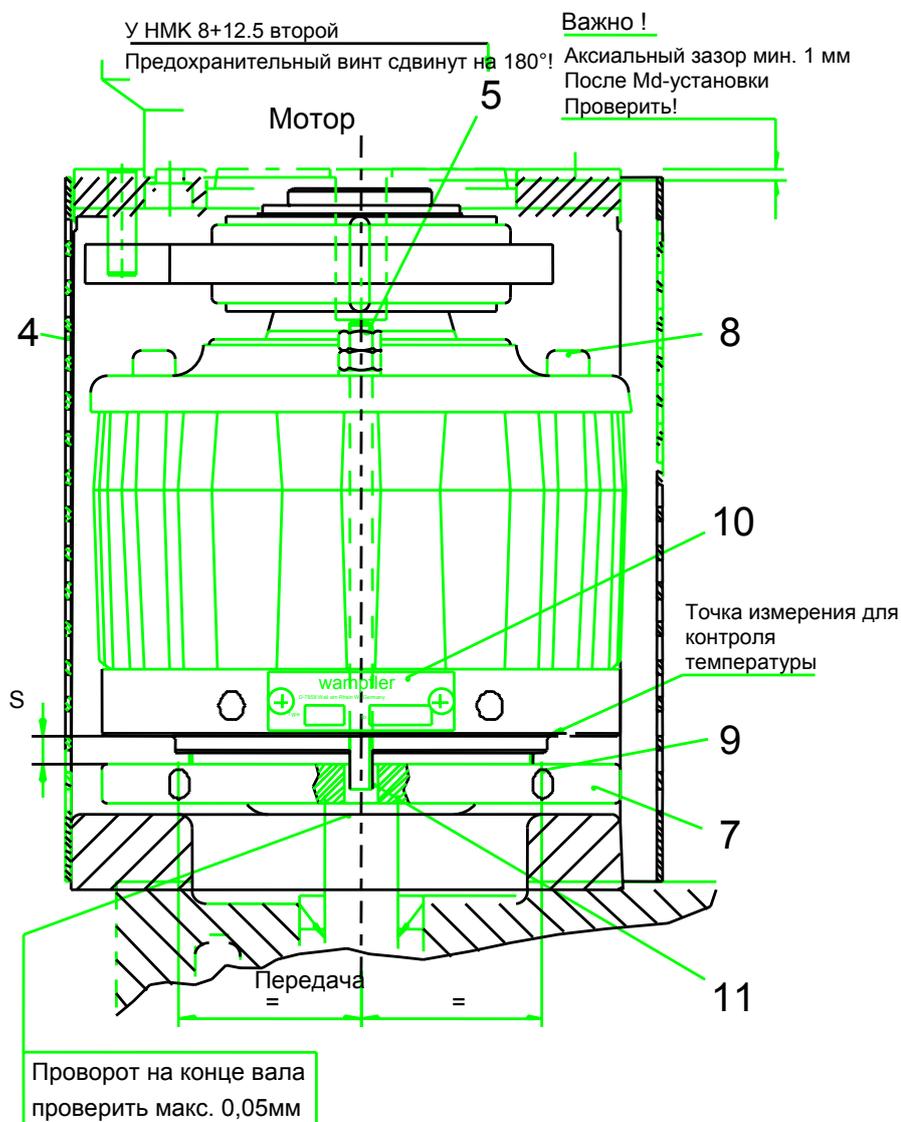


Рисунок 4

2.4 Изменение направления вращения

Магнитное сцепление устанавливается изготовителем на указанное направление вращения. Если становится необходимым изменить направление вращения на месте установки, то следует прокрутить стопор обратного хода между сцеплением и двигателем на 180°. Для этого нужно действовать как указано ниже:

1. Выключить напряжение сети
2. Барабан предохранить от процесса размотки (блокировать).
3. Отпустить винты (5) и демонтировать мотор
4. Снять предохранительное кольцо (7) со стопора обратного хода
5. Стопор обратного хода (Части (2), (3), (4) и (6)) снять со втулки (1)
6. повернуть на 180° и снова надеть на втулку (1)
7. Монтировать предохранительное кольцо (7) и монтировать мотор

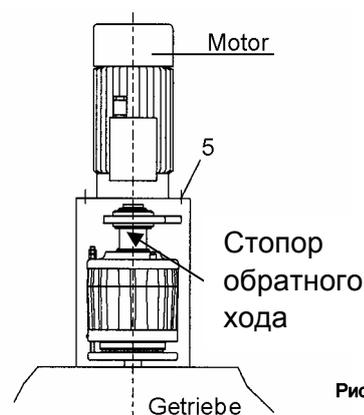


Рисунок 5

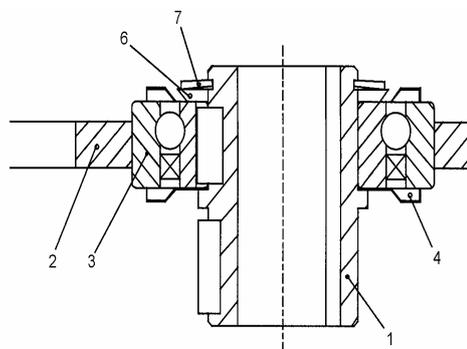


Рисунок 6



влево, вправо	Вид с этой стороны, для определения направления движения
---------------	--

2.5 Обслуживание

Мотор и постоянное магнитное сцепление не требуют обслуживания. Передача моментов в сцеплении происходит без соприкосновения, поэтому не требуются никакие, обусловленные износом, работы по подстройке. Встроенные специальные подшипники и стопор обратного хода имеют смазку на весь срок эксплуатации.

3 Барабан широко наматывающий, Тип EB

3.1 Общее

Широко наматывающий барабан служит для принятия применяемого на барабанах кабеля низкого напряжения или кабеля управления.

Ёмкость барабана рассчитана так, что заданная длина намотки может быть принята включительно с двумя дополнительными витками для уменьшения растягивающего усилия. (см. Рис. 8)

3.2 Укладка и подключение кабеля

3.2.1 Общее

Фирма Wampfler использует исключительно кабеля для применения на барабанах, следуя стандарту DIN VDE 0250. Если барабанный кабель не входит в состав поставки барабанной системы, то следует проверить следующее:

Технические данные предусмотренного для применения кабеля (Вес, диаметр, количество и поперечный диаметр жил, длина витков) должны быть идентичны с данными, на которые система барабана рассчитана. Только таким образом можно гарантировать, что барабанная система (Барабан, привод, количество полюсов кольцевого токосъёмника) и заправленный кабель будут соответствовать необходимым требованиям предприятия.

3.2.2 Подготовительные работы для накладывания кабеля

Посылающий барабан и посылающее кольцо поставить соответствующим образом, как показано на рисунке ниже, на расстоянии нескольких метров параллельно к оси барабана. Только такая расстановка гарантирует несвитое перематывание.

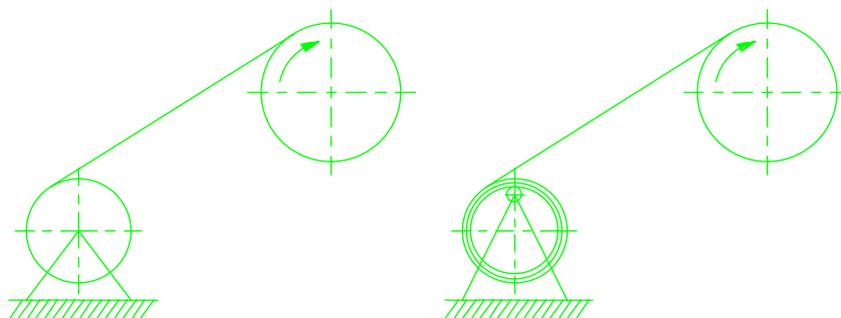


Рисунок 7

3.2.3 Подготовка конца кабеля для подключения к кольцевому токосъёмнику (КТ)

Для подключения к кольцевому токосъёмнику нужно удалить определённый участок изоляционной оболочки кабеля. Для определения длины этого участка действуют следующим образом:

1. Открыть крышку корпуса кольцевого токосъёмника (ТК)
2. Измерить длину между креплением фланца и самой верхней точкой ТК
3. Оголить кабель на этой измеренной длине
4. Укоротить отдельные жилы, учитывая отдельные расстояния колец
5. Концы отдельных жил защитить соответствующими кабельными наконечниками

3.2.4 Накладка кабеля

Кабель, идущий от посылающего барабана или кольца, провести через кабельный ввод барабана, кабельный хомут внутри барабана и полый вал передаточного механизма к самой удалённой точке кольцевого токосъёмника. После этого жёстко затянуть крепление кабеля на полом валу.

После соблюдения минимального радиуса изгиба (6 x диаметр кабеля) между кабельным хомутом и креплением кабеля, жёстко затянуть кабельный хомут. Посредством кручения барабана рукой или временным подключением приводного мотора (см. инструкцию эксплуатации "Приводные моторы") кабель медленно наматывается на барабан. Посредством пропускания кабеля через руку нужно контролировать, чтобы кабель не был скручен (для этого обращайте внимание на возможно нанесённые на кабель надписи) и наматывался равномерными витками. (см. Рис. 8 ниже)

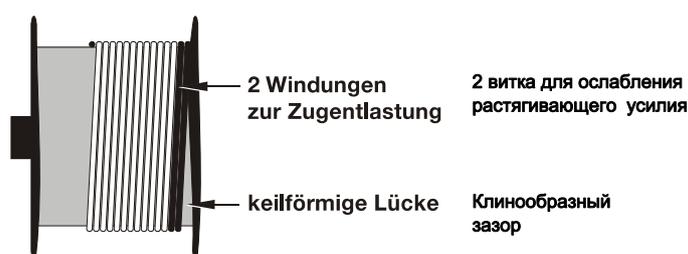


Рисунок 8

3.2.5 Подключение кабеля

Смотри к этому инструкцию по эксплуатации для соответствующего кольцевого токосъёмника

3.3 Установка

При установке широко наматывающего барабана (Тип EB) обращать внимание на относительную позицию барабана к точке крепления кабеля. Угол отклонения больше, чем $3-5^\circ$ не допустим ни в одной из позиций (см. Рисунок 9).

Только при соблюдении этого максимально допустимого угла, можно рассчитывать на аккуратный процесс намотки.

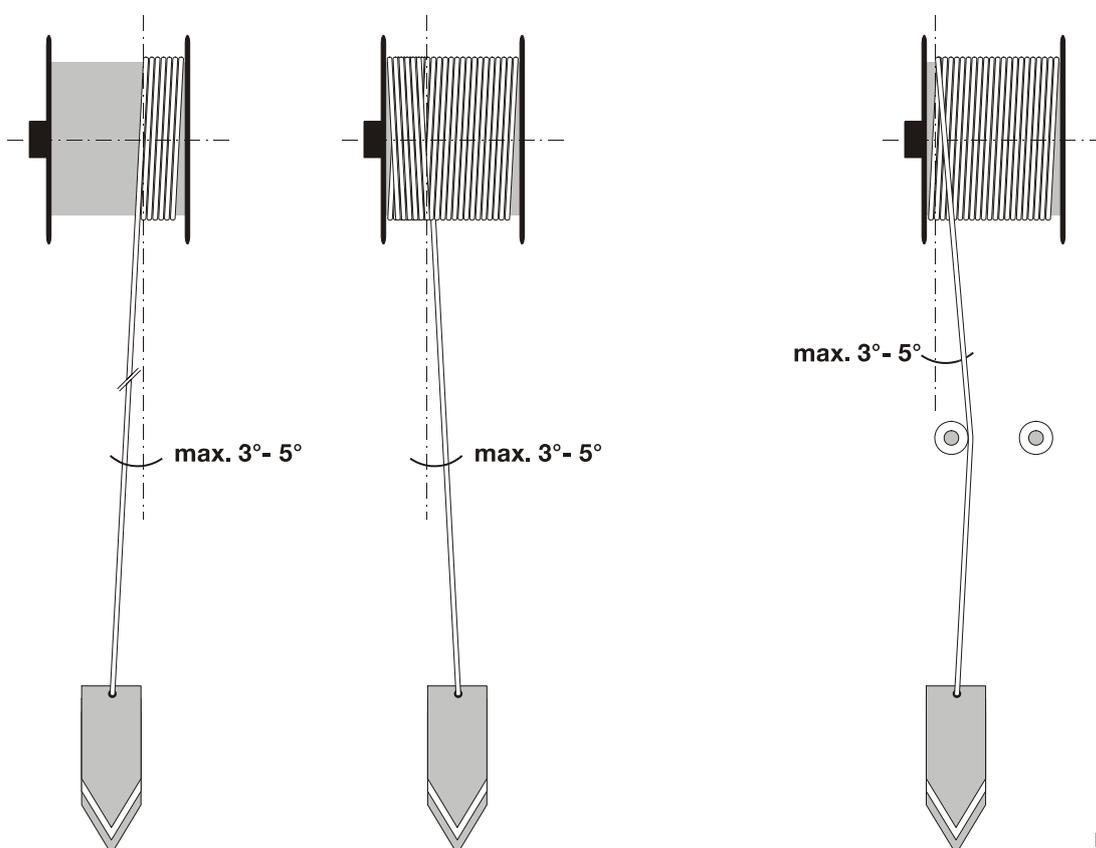


Рисунок 9

Правильное расположение широко наматывающего кабельного барабана к точке крепления кабеля

Максимально допустимый угол должен учитываться также при использовании направляющих роликов. При необходимости между направляющими роликами и кабельным барабаном должно быть увеличено расстояние.

4 Барабан спиралевидно наматывающий, Тип ES

Спиралевидно наматывающий барабан служит для принятия применяемого на барабанах кабеля среднего и низкого напряжения или кабеля управления. Ёмкость барабана рассчитана так, что заданная длина намотки может быть принята включительно с двумя дополнительными витками для уменьшения растягивающего усилия.

В зависимости от диаметра (D) барабана поставляется барабанная система в собранном ($D \leq 2500\text{мм}$) или разобранном ($D > 2500\text{мм}$) виде.

4.1 Барабан $D \leq 2500\text{мм}$

Барабан поставляется в смонтированном состоянии и состоит из:

- 2 барабанных щита (2/3)
- 1 обойма барабана (4)
- 1 фланец крепления (5)
- 12 болтов (6) с шестигранными гайками (8/10), шайба (11) и предохранительная гайка (9).
- 12 болтов (7) с шестигранными гайками (8), шайба (11), предохранительная гайка (9).
- Распорная шайба и/или гильза (12). Количество может быть в зависимости от типа барабана и диаметра кабеля различным.

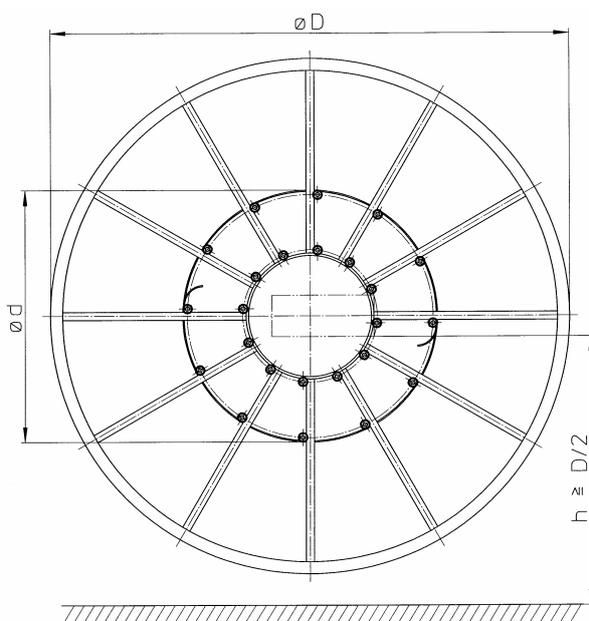


Рисунок 10

4.1.1 Первая регулировка барабана

Если кабель уже заправлен изготовителем то этот пункт опускается.

Барабаны настроены и поставляются согласно расчетам по данным заказчика на область применения. При поставке без намотанного кабеля нужно сравнить фактический диаметр накладываемого кабеля с шириной доставленного барабана. При выравнивании барабана следует производить следующее как указано ниже:

1. Ширина барабана b во внутреннем диаметре $\varnothing d$ должна подбираться посредством удаления или же добавления соответствующих подкладных шайб для фактического диаметра кабеля так, что между внешней оболочкой кабеля и щитами барабана соответственно остаётся незначительный воздушный зазор.
2. Оба щита барабана (2/3) выравниваются путём переставления шестигранных гаек (13/14) параллельно, или, иначе выражаясь, сужением наружу друг к другу.
3. Расстояние „ b “ в наружном диаметре должен быть при пустом барабане так мал, что он должен бы быть только чуть больше, чем измеренный диаметр кабеля.
4. Если на обойме барабана ($\varnothing d$) минимально регулируемое расстояние „ b “ больше, чем диаметр кабеля, то следует установить на внешнем диаметре барабана D более маленькое значение.
5. Выравнивание должно производиться на каждой паре спиц несколько раз по кругу. При этом нужно обращать внимание на то, что на всех парах спиц должны настраиваться одинаковые значения.
6. Измерения производятся на обойме барабана $\varnothing d$ (внутренний диаметр барабана/ диаметр окружности центров отверстий $\varnothing e$) и на наружном диаметре $\varnothing D$ барабана.
7. **Затяжка внешней шестигранной гайки (13) на диаметре окружности центров отверстий $\varnothing c$ увеличивает расстояние „ b “.**
8. **Затяжка внутренней шестигранной гайки (14) на диаметре окружности центров отверстий $\varnothing c$ уменьшает расстояние „ b “.**
9. После произведённого выравнивания шестигранные гайки (15) на окружности центров отверстий $\varnothing e$ затянуть с моментом **85 Нм** и законтрогаить предохранительной гайкой (9).
10. На окружности центров отверстий $\varnothing c$ шестигранные гайки (13/14) затянуть с моментом **85 Нм**. Затем еще раз проверить барабан на ровность.

4.2 Барабан D>2500мм

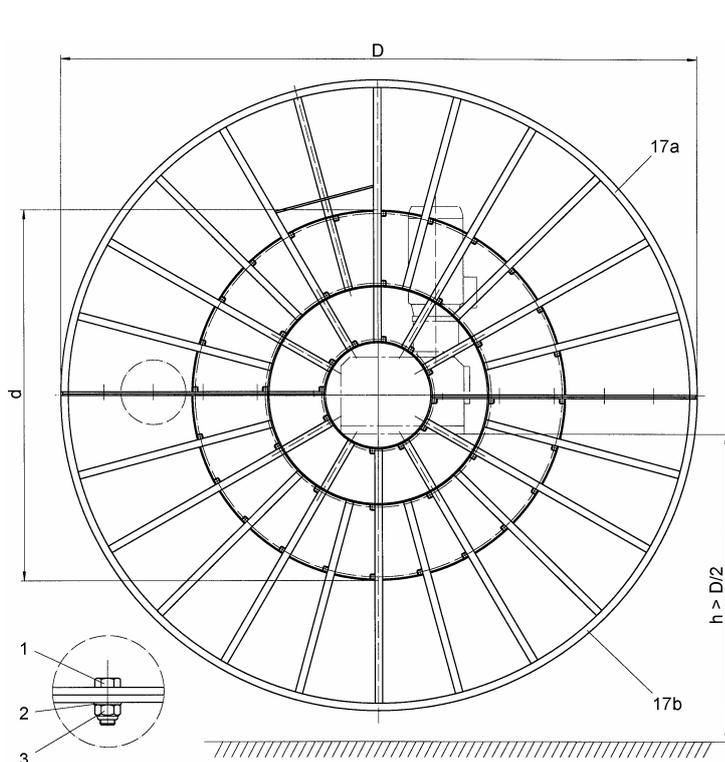
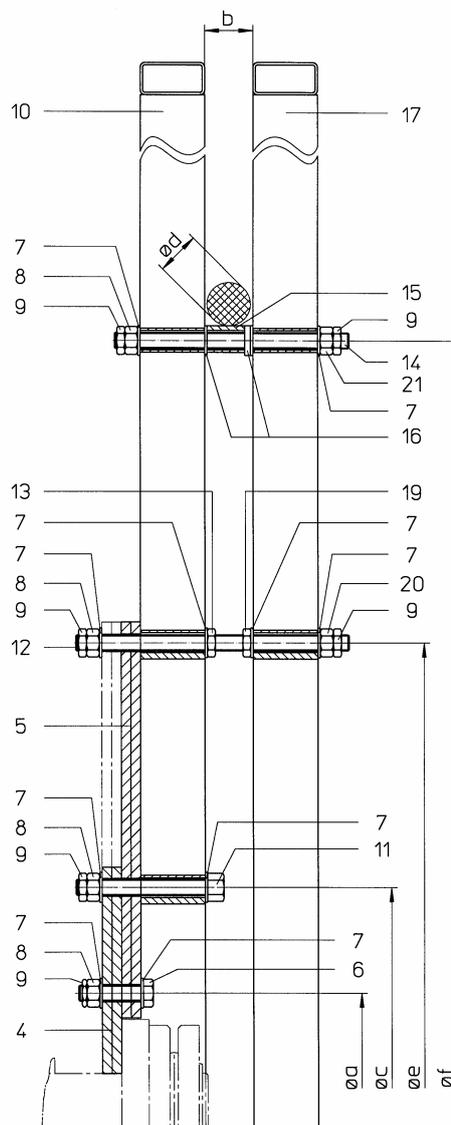


Рисунок 11



1 /6 /11 /14a /22	Шестигранный винт DIN 933	13	Шестигранная гайка DIN 934 или 439
2 /7 /24	Шайба DIN 125	14	Болты
3 /8 /20 /21 /23	Шестигранная гайка DIN 985	15	Обойма барабана
4	Пластина крепления	16	(Распорная-) шайба DIN 125 или гильза
5	Пластина барабана	17	2. барабанный щит
9	Предохранительная гайка DIN 7967	18	Рампа
10	1. Барабанный щит	19 /20 /21	(Юстировочная-) шестигранная гайка
12	(Юстировочный-) болт	25	Проход для кабеля (укороченная спица во 2. барабанном щите)

Барабан доставляется заказчику в двух частях, или возможно в нескольких частях. Эти части настраиваются изготовителем на данные кабеля, известные при расчёте. Следующие компоненты содержатся в объёме поставок:

- 1. Барабанный щит (10) – он имеет 4 диаметра окружностей центров отверстий - $\varnothing a$, $\varnothing c$, $\varnothing e$ и $\varnothing f$.
- 2. Барабанный щит (17) - он имеет 2 диаметра окружностей центров отверстий - $\varnothing e$ и $\varnothing f$
- Обойма барабана (15) с внутренним диаметром барабана $\varnothing d$ и при больших диаметрах кабеля рампа (18) с шестигранным винтом (22), две или больше шайб (24) и одна шестигранная гайка (23).
- Одна или две пластины барабана (5)
- 8 или больше крепёжных винтов (1) с пружинной шайбой (2) и шестигранной гайкой (3). (точное количество зависит от внешнего диаметра D барабана).
- 24 крепёжных винтов (6/11) с шестигранной гайкой (8), шайба (7) и предохранительная гайка (9).
- 12 (Юстировочных-) болтов (12) с шестигранной гайкой (8/13/19/20), шайба (7) и предохранительная гайка (9).
- 23 Болта (14) и 1 шестигранный винт (14а) с шестигранной гайкой (8/21), шайба (7) и предохранительная гайка (9).
- Распорная шайба и/или гильза (16). Количество в зависимости от типа барабана и диаметра кабеля разное.

4.2.1 Монтаж барабана

4.2.1.1 Условие

Передаточный механизм должен устанавливаться настолько высоко, чтобы минимальное расстояние до земли составляло как минимум половину от внешнего диаметра барабана ($D/2$).

4.2.1.2 Монтаж половинок барабанного колеса

Барабан доставляется заказчику в 2 предварительно смонтированных и настроенных частях.

- Монтаж половинок производится с шестигранными винтами (1), шайбами (2) и шестигранными гайками (3)

4.2.1.3 Монтаж пластин барабана (5)

- Пластины барабана (5) подвинуть через полый вал в направлении фланца крепления (4)
- Пластины барабана (5) и фланец крепления (4) закрепить на диаметре окружностей центров отверстий $\varnothing a$ 12 шестигранными винтами (6), с принадлежащими к ним шайбам (7) и шестигранными гайками (8).
- Предохранить соединения предохранительными гайками (9).

4.2.1.4 Монтаж колеса барабана

- Колесо барабана соединить с пластинами барабана (5) шестигранными винтами по окружности центров отверстий $\varnothing c$ и выступающими болтами с резьбой (12) по окружности центров отверстий $\varnothing e$.
- Предохранить соединения предохранительными гайками (9).

4.2.1.5 Ширина барабана

Установка ширины барабана со стороны изготовителя учитывает средний диаметр кабеля. Настраиваемая ширина барабана b должна измеряться, тем не менее, по фактическому диаметру кабеля. При настройке от изготовителя между обоймой барабана (15) и щитами барабана (10, 17) установлены распорные шайбы (16) или распорные гильзы. Расположение распорных шайб (16) или гильз показано на Рис. 2, стр. 15. Удалением или добавлением отдельных шайб или распорных гильз выбирается ширина барабана настолько малой относительно фактического диаметра кабеля, насколько это возможно (макс. +1мм).

4.2.1.6 Первая регулировка барабана

1. Щиты барабана (10/17) выравниваются путём переставления шестигранных гаек (19/20) параллельно, или, иначе выражаясь, сужением наружу друг к другу.
2. Расстояние b на обойме барабана установить с помощью распорных шайб/гильз, относительно действительного диаметра кабеля, как можно меньше.
3. Если на обойме барабана минимально устанавливаемое расстояние b больше, чем измеренный диаметр кабеля, то следует установить на внешнем диаметре барабана меньшее значение.
4. Выравнивание должно производиться на каждой паре спиц несколько раз по кругу. При этом нужно обращать внимание на то, что на всех парах спиц должны настраиваться одинаковые значения.
5. Измерения производятся на обойме барабана $\varnothing d$ (внутренний диаметр барабана/ диаметр окружности центров отверстий $\varnothing f$) и на наружном диаметре $\varnothing D$ барабана.
6. **Затяжка шестигранных гаек (20) на диаметре окружности центров отверстий $\varnothing e$ увеличивает расстояние b .**
7. **Затяжка шестигранных гаек (19) на диаметре окружности центров отверстий $\varnothing e$ уменьшает расстояние b .**
8. Шестигранные гайки (21) на диаметре окружности центров отверстий $\varnothing f$ затянуть с моментом **350 Нм (M20)** или **210 Нм (M16)** и законтрогаить предохранительной гайкой (9).
9. Шестигранные гайки (19/20) на диаметре окружности центров отверстий $\varnothing e$ затянуть с моментом **350 Нм (M20)** или **210 Нм (M16)**.
10. При этом следует обращать внимание на то, чтобы уже настроенная позиция не была переставлена.

4.3 Монтаж рампы

От диаметра кабеля примерно 30мм в комплект поставки входит рампа (переходная кривая шина) для ввода кабеля. Рампа (18) так прикручивается к обойме барабана (4), что первое положение витка переходит без излома во второе положение витка. Дополнительно при этом избегается зажим кабеля в области кабельного прохода. При монтаже действуют следующим образом:

1. Просверлить отверстие $\varnothing 8$ на расстоянии как указано на рисунке ниже.
2. Подложить под рампу шайбы (24) до тех пор, пока высота не будет соответствовать диаметру кабеля.
3. Закрепить рампу (18) шестигранным винтом (22) и шестигранной гайкой (23) к обойме барабана.

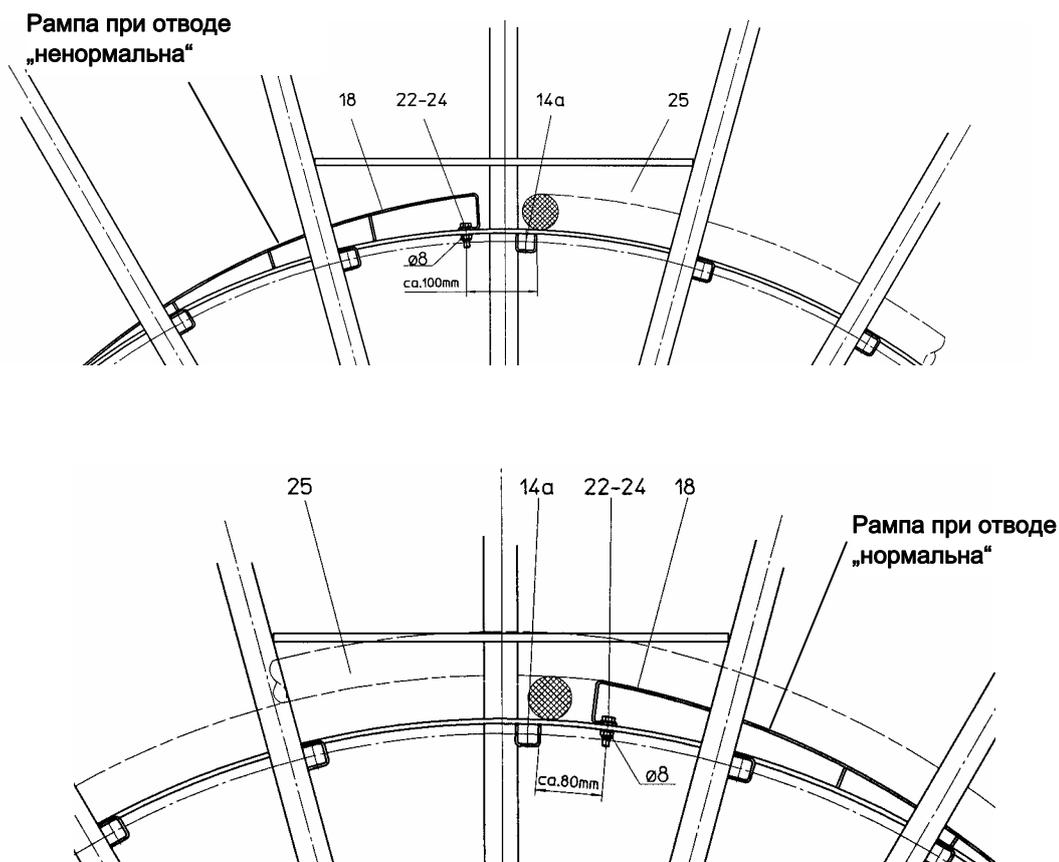


Рисунок 12

4.4 Укладка и подключение кабеля

4.4.1 Общее

Фирма Wampfler использует исключительно кабели для применения на барабанах, следуя стандарту DIN VDE 0250. Если барабанный кабель не входит в состав поставки барабанной системы, то следует проверить следующее:

Технические данные предусмотренного для применения кабеля (вес, диаметр, количество и поперечный диаметр жил, длина витков) должны быть идентичны с данными, на которые система барабана рассчитана. Только таким образом можно гарантировать, что барабанная система (барабан, привод, количество полюсов кольцевого токо съёмника) и заправленный кабель будут соответствовать необходимым требованиям предприятия.

4.4.2 Подготовительные работы для накладки кабеля

Посылающий барабан и посылающее кольцо поставить соответствующим образом, как показано на рисунке ниже, на расстоянии нескольких метров параллельно к оси барабана. Только такая расстановка гарантирует несвитое перематывание.

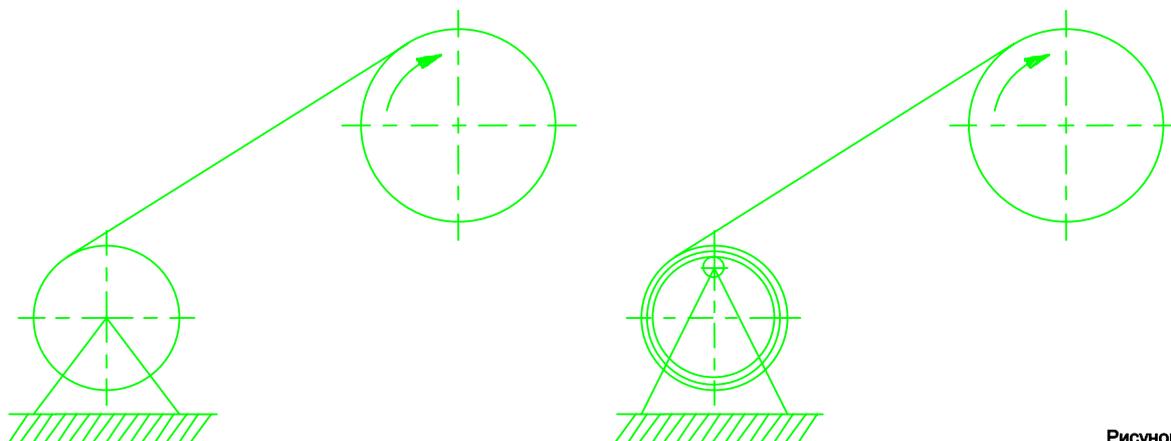


Рисунок 13

4.4.3 Подготовка конца кабеля для подключения к кольцевому токосъёмнику (КТ)

Для подключения к кольцевому токосъёмнику нужно удалить определённый участок изоляционной оболочки кабеля. Для определения длины этого участка действуют следующим образом:

1. Открыть крышку корпуса кольцевого токосъёмника (ТК)
2. Измерить длину между креплением фланца и самой верхней точкой ТК
3. Оголить кабель на этой измеренной длине
4. Укоротить отдельные жилы, учитывая отдельные расстояния колец
5. Концы отдельных жил защитить соответствующими кабельными наконечниками

4.4.4 Накладка кабеля

1. Провести конец кабеля между щитами барабана на обойму барабана.
2. При проведении вести конец кабеля из колеса барабана наружу. (Если имеется рампа, то кабель следует вывести и колеса барабана перед ней).
3. Конец кабеля вести через крепление кабеля и полый вал передаточного механизма к самой удалённой точке подключения к кольцевому токосъёмнику.
4. Затянуть крепление кабеля (не оголённая часть кабеля должна быть внутри резинового кольца кабельного крепления).
5. Соблюдать минимальный радиус изгиба кабеля между кабельным креплением и вводом кабеля.

Минимальный радиус изгиба у низковольтных кабелей : 6 x диаметр кабеля

Минимальный радиус изгиба у кабелей среднего напряжения : 12 x диаметр кабеля

6. Намотка кабеля на барабан медленным, по возможности равномерным движением барабана вручную или временным подключением приводного двигателя (смотри к этому инструкцию по эксплуатации "Приводной двигатель"). Непременно избегать резких движений при намотке с помощью двигателя в шаговом режиме работы!
7. Конец кабеля довести до точки фиксации.
8. Если при конфигурации имеется в наличии устройство отклонения, то кабель направляется от барабана к точке фиксации через это устройство (смотри к этому инструкцию по эксплуатации "Устройство отклонения").

4.4.5 Подключение кабеля

Смотри к этому соответствующую инструкцию по эксплуатации "Кольцевые токосъёмники"

4.4.6 Ширину барабана проверить и если необходимо, то подъюстировать

После окончания вышеназванных работ кабель следовало бы несколько раз намотать и размотать (по возможности в нормальном режиме работы барабана). Затем проверить при пустом и при полном барабане произошло ли изменение в установленной на нём ширине. При этом нужно проверить сперва ширину на наружном диаметре при пустом барабане, и в случае необходимости установить её по возможности на наименьший размер (= измеренный диаметр кабеля).

Постъюстировка проводится как описано выше.

Затем наматывается кабель и проверяется ширина барабана на внешнем диаметре. При этом допускается незначительное расширение. Какое расширение не может больше быть допущено, оценивается в каждом конкретном случае по тому, как проходит процесс накладки кабеля. Для такой оценки обращают внимание на горизонтальное смещение одиночных положений кабеля.

Если расширение воспринимается очень большим, можно настроить барабан на внутреннем диаметре настолько узко, что резервные витки кабеля будут слегка зажаты. При этом следует обращать внимание на то, что ширина барабана на внешнем диаметре не может быть меньше, чем фактический диаметр кабеля.

4.4.7 Уголок для введения кабеля (от размера барабана ES 1236)

От размера барабана ES1236 в комплект поставки входит крепёжный уголок для стабилизации кабеля между вводом кабеля на колесе барабана и креплением кабеля.

1. Уголок для проведения кабеля на диаметре окружности центров отверстий \varnothing монтировать со сдвигом примерно 60° к вводу кабеля
2. Закрепить кабель хомутом/хомутами

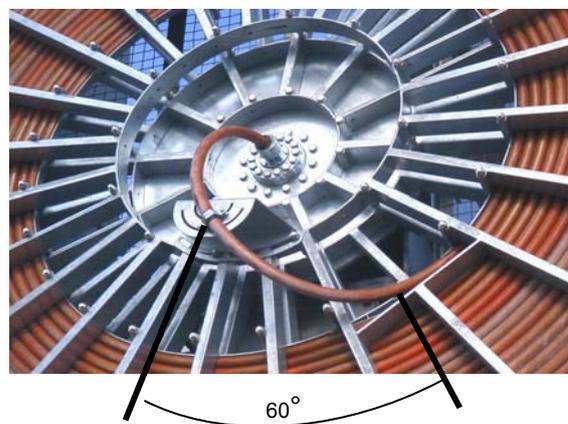


Рисунок 14

5 Фланец барабана

5.1 Общее

С помощью фланца барабан крепится на полем валу передаточного механизма. Фланец барабана состоит из натяжных элементов, внешнего и внутреннего кольца, натяжного и давящего фланцев, одного или двух крепёжных фланцев, в зависимости от типа барабана, а также из принадлежащим к нему затяжных винтов.

5.2 Действие

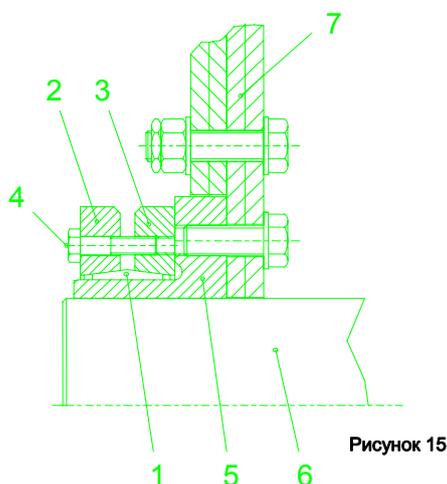
5.2.1 Функция крепёжного элемента

Крепёжный элемент представляет собой динамически связанное и разъёмное соединение между приводным валом и фланцам крепления. Крутящий момент переносится динамически связано от фланца натяжного или соответственно давящего фланца через внешнее и внутреннее кольцо элементов натяжения на приводной вал.

5.2.2 Функция фланца крепления

Фланец крепления производит динамически связанное соединение между натяжным элементом и барабаном (наматывающим спирально или широко).

5.3 Монтаж



- 1) Внутреннее кольцо
- 2) Передняя зажимная шайба
- 3) Задняя зажимная шайба
- 4) Затяжной винт

Моменты затяжки: M10 =70 Нм
M12 =100 Нм

- 5) Фланец
- 6) Вал
- 7) Крепёжный фланец

1. Поверхность посадки фланца (5) чистят для установки затяжных элементов (1-4) и затем смазывают жиром или маслом.
2. Винты для натяжения (4) еще не должны затягиваться, чтобы внутреннее кольцо (1) могло отодвигаться.
3. Надвинуть набор элементов крепления на фланец (5).
4. Фланец (5) включительно с элементами крепления надвинуть на вал и привести в требуемую позицию. Теперь фланец и вал могут быть смазаны маслом (MoS2 здесь не применять).
5. Выравнивать элементы крепления, т.е. создать точную параллельность обоих зажимных шайб с помощью зажимных винтов.



Не начинать затягивать до тех пор, пока вал (6) не сел в отверстия фланца (5), иначе создаётся постоянная деформация.

6. Плотно затянуть, равномерно закручивая винты и многократно повторяя поочерёдную закрутку ("не на крест"). Для этого потребуются многократные повторения движения закручивания. Нужно зажимать до тех пор, пока все винты не будут затянуты с соответствующим крутящим моментом затяжки (см. таблицу ниже).

Тип передачи	Момент затяжки Ma (Нм)
W 63.x	40
W 80.x	52
W 100.x	85
W 125.x	85
K 161.3, K165.3	250



После монтажа требуется обработать натяжной и давящий фланцы, а также полый вал средствами защиты от коррозии!

5.4 Демонтаж

1. Отпустите винты зажима равномерно и последовательно по порядку в несколько заходов, чтобы избежать перекашивания шайб на внутреннем кольце.
2. Затяжные винты ни в коем случае не удалять полностью из их резьбовых отверстий, чтобы предотвратить выпадение шайб.
3. Снять фланец с вала. Перед этим следует удалить возможно образовавшуюся ржавчину с фланца и вала.
4. Снять крепёжные элементы со втулки.



Ранее уже использованные крепёжные элементы должны быть разобраны и почищены. На поверхности конусов смазывающее средство нанесено изготовителем (к примеру: Molykote G Rapid). При не повреждённых поверхностях конусов только дополнительно смазать жиром Molykote BR 2. Резьбы винтов и опорную поверхность головки также смазать средством Molykote BR 2.

6 Кольцевые токосъёмники

6.1 Общее

Контактные кольца (КК) или кольцевые токосъёмники (КТ) служат для передачи энергии или данных с барабанного кабеля на жёстко проложенный кабель. Все работы на кольцевых токосъёмниках должны проводиться электриком-специалистом.

6.2 Типы КТ

6.2.1 Тип 18

6.2.1.1 Электрические номиналы

Кольцевые токосъёмники Тип 18 рассчитаны на следующие данные:

Макс. рабочее напряжение: 690 В, переменного напряжения (АС)

Макс. сила тока: 25 А при 100%ED

6.2.1.2 Подключение кабеля

Подключение кабеля должно производиться обученным электротехническим персоналом и только в обесточенном состоянии.

Допущенный для барабанного применения кабель подключается, приходя от барабана, к контактными кольцам (крутящаяся часть токосъёмника). Жёстко проложенный кабель подключается к потребителю (покоящаяся часть токосъёмника).

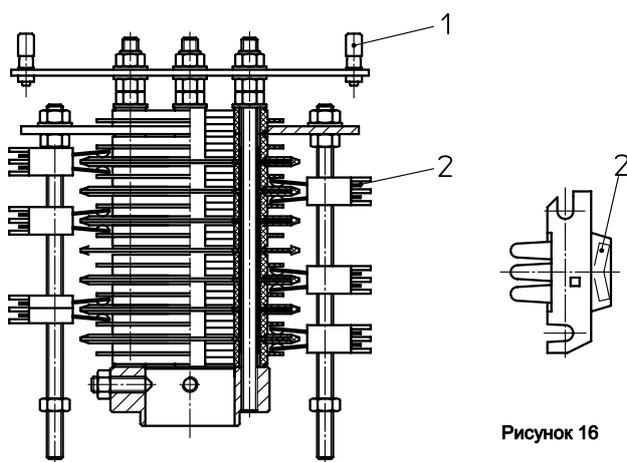


Рисунок 16

Комментарий

(1) Подключение барабанного кабеля со стороны колец на наружные клеммы

Подключение жёстко проложенного кабеля со стороны щёток с плоскими разъёмами



Винтовые соединения (наружные клеммы) должны проверяться после подключения на надёжность закрепления и при необходимости подтягиваться!

Все части корпуса должны быть соединены с проводом заземления.

6.2.2 Тип 45

6.2.2.1 Электрические номиналы

Кольцевые токосъёмники Тип 45 рассчитаны на следующие данные:

Макс. рабочее напряжение: 415 В, переменного напряжения (AC)

Макс. сила тока: 25 А при 100%ED

6.2.2.2 Подключение кабеля

Подключение кабеля должно производиться обученным электротехническим персоналом и только в обесточенном состоянии.

Допущенный для барабанного применения кабель подключается приходя с барабана к клеммнику токосъёмника на отдельные кольца. Жёстко проложенный кабель подключается к потребителю.

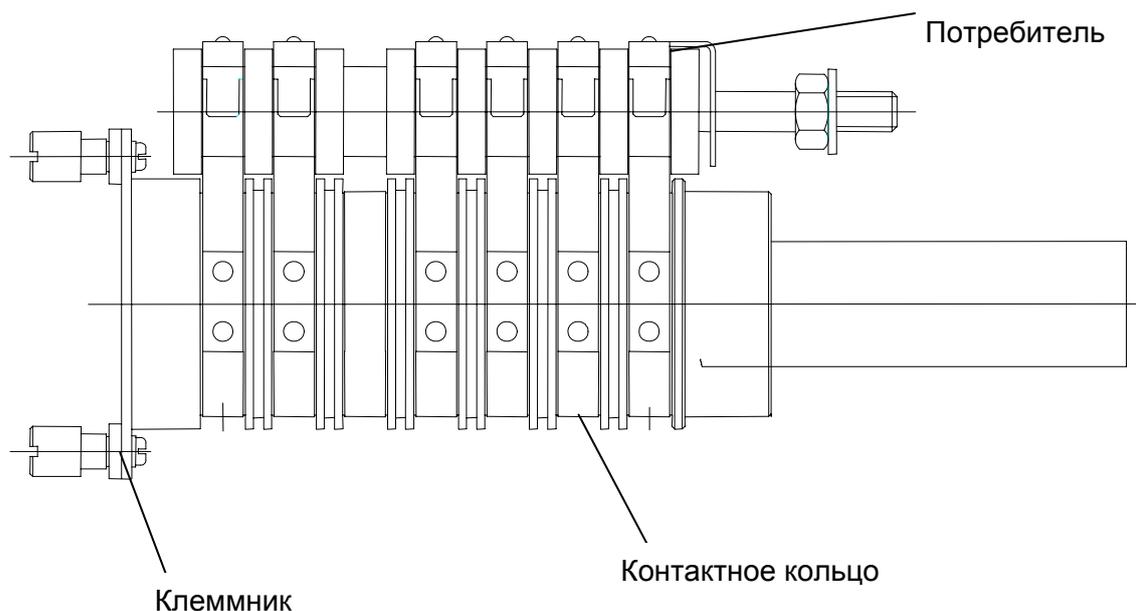


Рисунок 17

6.2.3 Типы 70, 88, 110

6.2.3.1 Электрические номиналы

Кольцевые токосъёмники Типы 70, 88 и 110 рассчитаны на следующие данные:

Макс. рабочее напряжение: 660 В, переменного напряжения (AC)

Макс. сила тока: 25 А при 100%ED

6.2.3.2 Подключение кабеля

Подключение кабеля должно производиться обученным электротехническим персоналом и только в обесточенном состоянии.

Допущенный для барабанного применения кабель подключается приходя с барабана к контактными кольцам КТ. Жёстко проложенный кабель подключается к потребителю.

Комментарий:

- (1) Подключение фаз барабанного кабеля со стороны колец, только при количестве жил < 5 + провод заземления
- (2) Подключение фаз барабанного кабеля со стороны колец на клеммы
- (3) Подключение провода заземления со стороны колец (барабанный кабель)
- (4) Подключение фаз жёстко проложенного кабеля со стороны щёток
- (5) Подключение провода заземления жёстко проложенного кабеля со стороны щёток
- (6) Опорная пластина (от количества полюсов 7)
- (7) Пластина подключения (Стандарт от количества жил 6 + провод заземления)

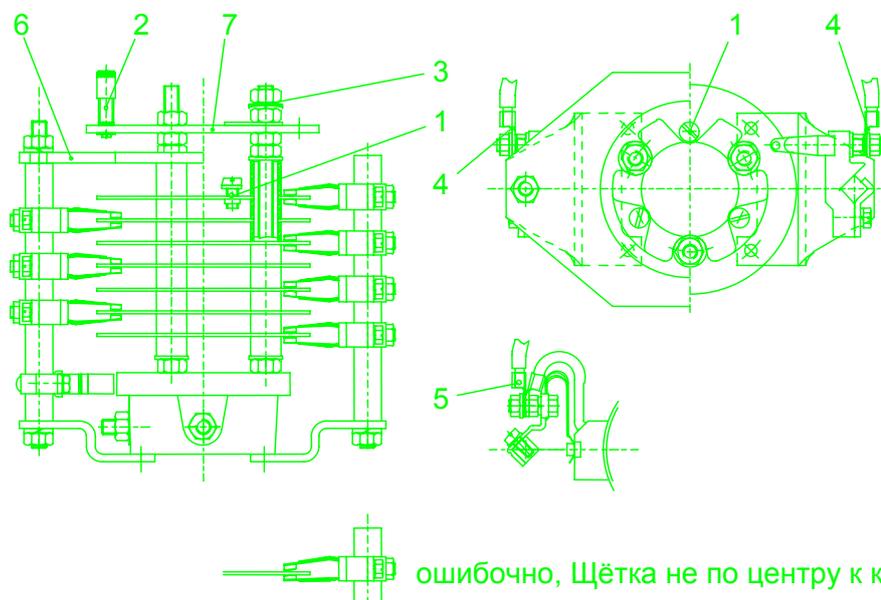


Рисунок 18



При подключении кабеля обращать внимание на правильное расположение щётки (как показано на рисунке). Все винтовые соединения должны контролироваться после подключения на надёжность крепления и, в случае необходимости, подтягиваться!

Все части корпуса соединить с проводом заземления.

6.2.4 Типы 50, 71, 90

6.2.4.1 Электрические номиналы

Кольцевые токосъёмники Типы 50, 71 и 90 рассчитаны на следующие данные:
Макс. рабочее напряжение: 660 В, переменного напряжения (AC)

Макс. сила тока:	Тип 50	40 А при 100%ED
	Тип 71	63 А при 100%ED
	Тип 90	80 А при 100%ED

6.2.4.2 Подключение кабеля

Подключение кабеля должно производиться обученным электротехническим персоналом и только в обесточенном состоянии.

Допущенный для барабанного применения кабель подключается приходя с барабана к контактным кольцам КТ. Жёстко проложенный кабель подключается к потребителю.

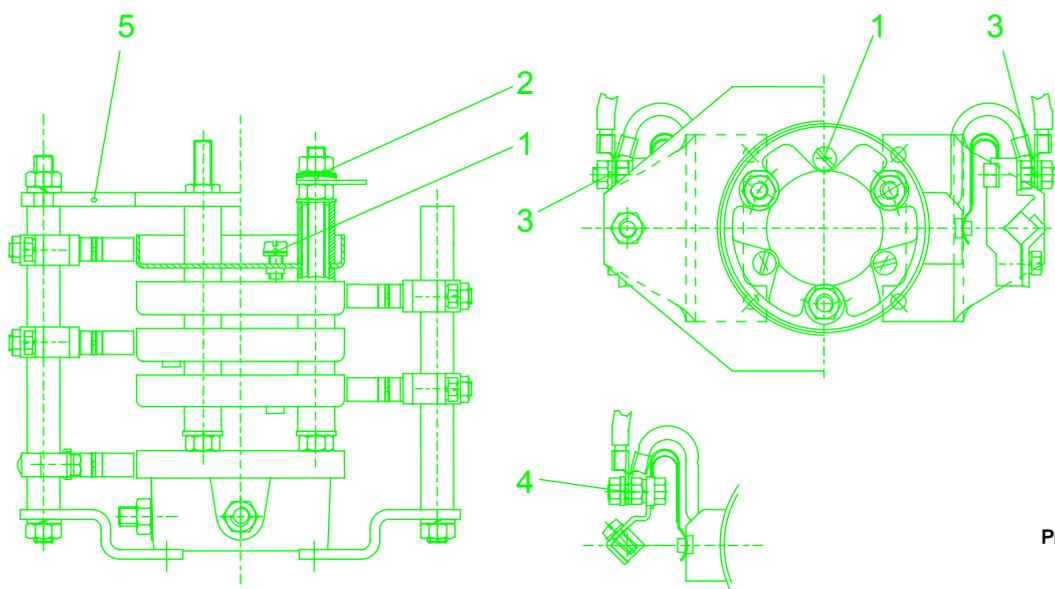


Рисунок 19

Комментарий:

- (1) Подключение фаз барабанного кабеля со стороны колец
- (2) Подключение провода заземления со стороны колец
- (3) Подключение фаз жёстко проложенного кабеля со стороны щёток
- (4) Подключение провода заземления жёстко проложенного кабеля со стороны щёток
- (5) Опорная пластина (от количества полюсов 5)



При подключении кабеля обращать внимание на правильное расположение щётки. Все винтовые соединения должны контролироваться после подключения на надёжность крепления и, в случае необходимости, подтягиваться!

Все части корпуса соединить с проводом заземления.

6.2.5 Типы 130, 131

6.2.5.1 Электрические номиналы

Кольцевые токосъёмники Типы 130 и 131 рассчитаны на следующие данные:

Макс. рабочее напряжение: 660 В, переменного напряжения (AC)

Макс. сила тока: Тип 130 125 А при 100%ED

Тип 131 200 А при 100%ED

6.2.5.2 Подключение кабеля

Подключение кабеля должно производиться обученным электротехническим персоналом и только в обесточенном состоянии.

Допущенный для барабанного применения кабель подключается, приходя с барабана, к контактным кольцам КТ. Жёстко проложенный кабель подключается к потребителю.

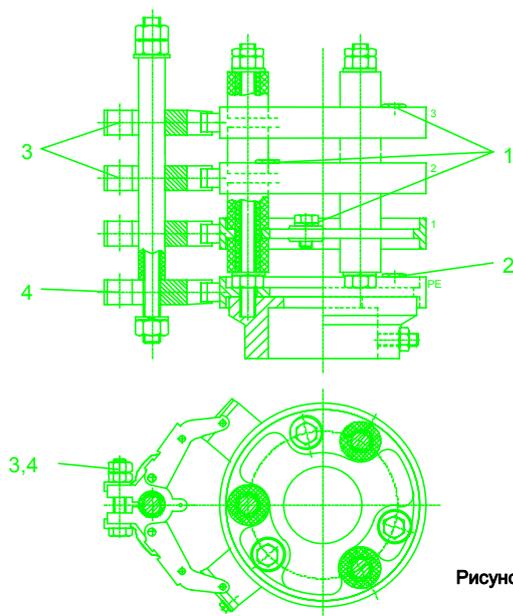


Рисунок 20

Комментарий:

- (1) Подключение фаз барабанного кабеля со стороны колец
- (2) Подключение провода заземления со стороны колец
- (3) Подключение фаз жёстко проложенного кабеля со стороны щёток
- (4) Подключение провода заземления жёстко проложенного кабеля со стороны щёток



При подключении кабеля обращать внимание на правильное расположение щётки (как показано на рисунке). Все винтовые соединения должны контролироваться после подключения на надёжность крепления и, в случае необходимости, подтягиваться!

6.2.6 Типы 210-212, 270-272, 320-322

6.2.6.1 Электрические номиналы

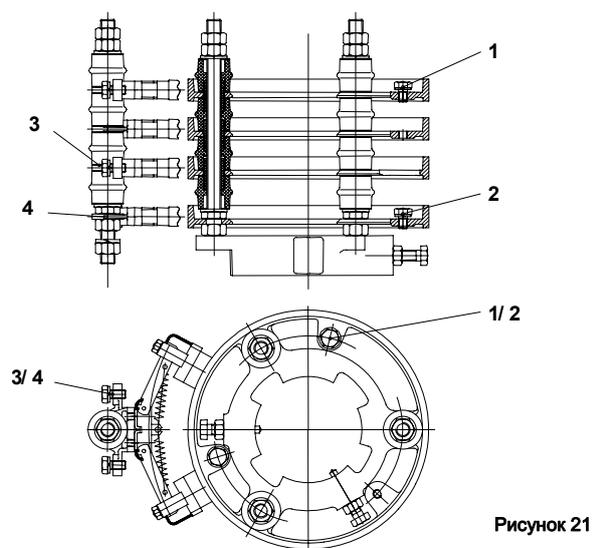
Кольцевые токосъёмники рассчитаны на следующие данные:

Макс. рабочее напряжение:	660 В, переменного напряжения (AC)	
Макс. сила тока:	Тип 210, 270 и 320	125 А при 100%ED
	Тип 211, 271 и 321	200 А при 100%ED
	Тип 212, 272 и 322	315 А при 100%ED

6.2.6.2 Подключение кабеля

Подключение кабеля должно производиться обученным электротехническим персоналом и только в обесточенном состоянии.

Допущенный для барабанного применения кабель подключается, приходя с барабана, к контактным кольцам КТ. Жёстко проложенный кабель подключается к потребителю.



Комментарий:

- (1) Подключение фаз барабанного кабеля со стороны колец
- (2) Подключение провода заземления со стороны колец
- (3) Подключение фаз жёстко проложенного кабеля со стороны щёток
- (4) Подключение провода заземления жёстко проложенного кабеля со стороны щёток



При подключении кабеля обращать внимание на правильное расположение щетки (как показано на рисунке). Все винтовые соединения должны контролироваться после подключения на надёжность крепления и, в случае необходимости, подтягиваться!

6.3 Сервис и обслуживание КТ

Кольцевые токосъёмники должны регулярно обслуживаться.

Обслуживание должно производиться в обесточенном состоянии обученным электротехническим персоналом.

Как правило, обслуживание требуется производить после каждых 1500 часов эксплуатации. Этот период может быть значительно сокращён при воздействии высоких температур ($T > 40^{\circ}\text{C}$), высокой влажности окружающей среды, сильным колебаниям температуры, а также при воздействии пыли и прочих загрязняющих частиц. В таких случаях требуется проводить регулярный осмотр через определённые интервалы времени. При повышенном воздействии загрязняющих факторов на кольцевые токосъёмники, требуется выбрать соответствующим образом интервалы для обслуживания.

При обслуживании следует проводить по меньшей мере следующие работы:

1. Полная и тщательная чистка кольцевого токосъёмника
2. Мягкой тряпкой или кистью удалить конденсат и пыль с поверхностей изоляторов.
3. Проверить изоляторы на предмет повреждения, при необходимости заменить.
4. Проверить и при необходимости почистить поверхности скольжения колец, по которым движутся токосъёмники
5. Удалить шарики от плавления, нагар или же окисления
6. Проверить токосъёмники на износ, при необходимости заменить.
7. Контроль винтов крепления и подключения на надёжность посадки.

Чистка поверхностей скольжения колец может производиться очень мелкой наждачной бумагой.

7 Передаточный механизм

7.1 Общее

На передаточном механизме смонтированы остальные компоненты барабанной системы (барабан, привод и кольцевые токосъёмники). Барабанная система с передаточным механизмом монтируется на устройство.

Фирма Wampfler использует два типа передаточных механизмов, которые были специально разработаны для применения в кабельных барабанах с мотором:

Цилиндрический редуктор, типов W63, W80, W100 и W125.

Конический зубчатый редуктор, типов K12x.3, K16x.3, K20x.3 и K25x.3

7.2 Монтаж

У низковольтных кабельных барабанов с мотором (<1кВ) монтируется передаточный механизм плоско на конструкцию для крепления, при этом перекосы из-за неровностей поверхности не допускаются. Крепление должно происходить на достаточно крепком фундаменте с отклонением ровности $\leq 0,1$ мм. Для крепления должны применяться винты с классом трѐдности мин. 8.8. Они должны затягиваться равномерно.

У средневольтных кабельных барабанов с мотором (>1кВ) передаточный механизм смонтирован на консоли. Крепление барабанной системы производится с помощью консоли, при этом она также монтируется плоско на конструкцию для крепления.

7.3 Ввод в эксплуатацию

Передаточный механизм поставляется полностью заправленный маслом. Перед вводом в эксплуатацию нужно монтировать винт отвода воздуха, который входит в комплект поставки, на предназначенном для него месте.

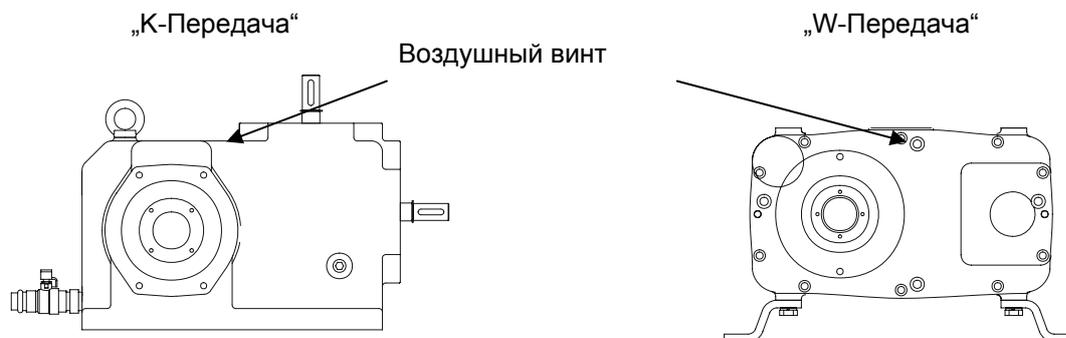


Рисунок 22

7.4 Цилиндрический редуктор типа „W“ (W63.x, W80.x, W100.x, W125.x)

Привод редуктора осуществляется через горизонтальный приводной вал. Полый вал для принятия барабана, а также кольцевого токосъёмника и приводной вал расположены параллельно друг к другу. Длиннее выступающая часть полого вала предназначена для принятия барабана.

Корпус редуктора сделан из закаленного алюминия. Зубчатые передачи закалены. Каждый передаточный механизм снабжён табличкой типа, которая содержит все технические данные:

Wampfler AG	
Rheinstrasse 27+33 D-79576 Weil am Rhein - Markt	
Typ / i	_____
Baujahr / Nr.	_____

7.4.1 Обслуживание

- Контроль температуры на опорных участках и в маслосборнике (макс. +80°C)
- Контроль срока замены масла (10.000 часов эксплуатации)
- Контроль редуктора на необычное шумообразование
- Контроль плотности масла, возможно незначительное количество масла утечки на выходах вала
- Чистота воздушного винта и соответственно воздушного отверстия
- Контроль содержания воды в масле, визуальный контроль через отверстие для заполнения

7.4.2 Срок для замены масла

Замена масла должна производиться не позже, чем через 10.000 часов эксплуатации. Масло сливается в состоянии рабочего подогрева. После слива первой заправки масла (усадочная заправка) нужно промыть передаточный механизм. Масло для промывки должно быть идентично с применяемым маслом. После удаления масляного осадка, пыли износа и остатков трансмиссионного и промывочного масла заливается свежее масло в соответствующем количестве (см. таблицу). Запорный винт нужно прочистить и установить на него новое Si-кольцо. При смене масла требуется соблюдать строжайшую чистоту.

7.4.3 Смазка

Смазка передаточного механизма происходит путём смазывания при погружении. При этом подшипники качения постоянно снабжаются маслом.

Объём заполнения масла для цилиндрического редуктора, Тип "W"

Размер передаточного механизма	W63.2	W63.3	W80.2	W80.3	W100.2	W100.3	W125.2	W125.3
Объём заполнения масла [л]	0,6	0,8	1,2	1,6	2,5	3,0	4,5	6,0

Макс. допустимая температура масла: -20 до +80°C

Сорт масла	Фабрикат	От изготовителя передаточные механизмы заполнены маслом Pontonic N SAE 80W/85W.
Pontonic N SAE 80W/85W	Fina	
Omala 100	Shell	
Energol GR XP 100	BP	
Compound 103 - 100	Fuchs	

или равноценные фабрикаты

7.5 Конический зубчатый редуктор типа „K“ (K12x.3, K16x.3, K20x.3, K25x.3)

Привод передаточного механизма происходит через горизонтальный или вертикальный приводной вал. Полый вал для посадки барабана, а также кольцевого токосъёмника и приводной вал расположены друг к другу под углом 90°. Немного больше выступающая часть служит для принятия барабана. Корпус передаточного механизма сделан из высококачественного литья. Наборы зубчатых колёс закалены. На каждом передаточном механизме прикреплена табличка типа, которая содержит все следующие технические данные:

Wampfler AG	
Rheinstrasse 27+33 D-79576 Weil am Rhein - Markt	
Typ / i	_____
Baujahr / Nr.	_____

7.5.1 Обслуживание

- Контроль температуры на опорных участках и в маслосборнике (макс. +80°C)
- Контроль срока замены масла (см. Таблицу под 7.5.1.1)
- Контроль передаточного механизма на необычное шумообразование
- Контроль плотности масла, незначительное количество масла утечки возможно на выходах вала
- Контроль чистоты винта / отверстия для выпуска воздуха
- Контроль содержания воды в масле, визуальный осмотр через отверстие для заполнения

7.5.1.1 Сроки замены масла

Первая замена масла производится между 50 и 100 часами эксплуатации, все дальнейшие замены масла соответственно после дальнейших 10.000 часов эксплуатации, однако не реже, чем 1 раз в год при передаточных механизмах типа K25x.3 или же не реже, чем 1 раз в 3 года при типах K12x.3, K16x.3, K20x.3.

Тип	K 12x.3	K 16x.3	K 20x.3	K 25x.3
Первая замена масла, после X часов эксплуатации	50-100 ч	50-100 ч	50-100 ч	50-100 ч
Регулярная замена масла, после X часов эксплуатации	10.000 ч	10.000 ч	10.000 ч	Каждый год 1 х
Самая поздняя замена масла	каждые 3 года	каждые 3 года	каждые 3 года	Каждый год 1 х

Масло сливают в подогретом до рабочей температуры состоянии. После слива первой заправки масла (заправка для усадки) следует промыть передаточный механизм. Масло для промывки должно быть идентичным с маслом, используемым в передаточном механизме. После удаления масляного осадка, пыли износа и остатков трансмиссионного и промывочного масла заливается свежее масло в соответствующем количестве (см. Таблицу). Запорный винт нужно прочистить и установить на него новое Си-кольцо. При смене масла требуется соблюдать строжайшую чистоту.

7.5.2 Смазка

Смазка передаточных механизмов осуществляется обменной смазкой. Подшипник, а также зубчатые и конические колёса снабжаются при этом постоянно маслом. Внешние подшипники приводного вала (вала конических шестерен) смазываются также постоянно. Передаточные механизмы поставляются с соответствующей заправкой масла уже от изготовителя.

Передаточные механизмы типов K16x.3, K20x.3 и K25x.3 снабжены окном для контроля уровня масла. Контроль уровня масла производится после минимум 10 минут после остановки редуктора. При правильном уровне масла в окошке видна поверхность масляного слоя.

Точное измерение уровня заполнения (к примеру после замены масла и вообще у редукторов типа K12x.3) производится уровнемером через отверстие для заправки при горизонтальном расположении редуктора. Измеряется расстояние от верхнего края передаточного механизма до поверхностного уровня масла.

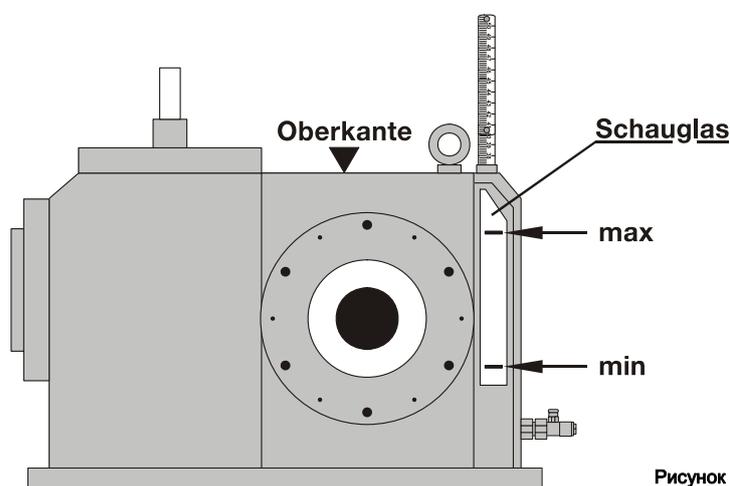


Рисунок 23

Тип	K 12x.3	K 16x.3	K 20x.3	K 25x.3
Количество заправки, в литрах	6	8	16	28,5
Макс. уровень масла (мм) от верхнего края	100	140	150	260
Мин. уровень масла (мм) от верхнего края	110	150	170	280

При маслянной смазке применяются высоко легированные, стойкие к старению и не пенящиеся рафинаты с высокой способностью восприятия давления.. (FZG - тест DIN 51354 Уровень сил больше 12). При замене масла нельзя смешивать масла. Если не имеется ниже перечисленных сортов масла, то разрешается применять только к ним равноценные типы.

Рекомендованные типы масел для смазки

Температура окружающей среды, °C	Обозначение по норме DIN 51512	ARAL	BP	DEA	ESSO	FUCHS	MOBIL	SHELL
		-20°C до 80°C (стандарт)	Degol BG 100	Energol GR-XP 100	Falkon CLP 100	Spartan EP 100	Rendin CLP 100	Mobil gear 627
-30°C до 80°C (специальная)	CLP ISO VG 100		Energol HTX 220			Renolin Unksyn CLP 150	Mobil SHC 629	Omala HD 150

Изготовитель заполняет в передаточный механизм Mobilgear 627

7.6 Хранение

7.6.1 Кратковременное хранение и хранение без ввода в эксплуатацию сроком до 6 месяцев

Передаточный механизм нужно хранить под покрытием и ставить на подставку (деревянную тележку, и т.п.). Хранение должно происходить так, что никакой влажности (водяного конденсата) и соответственно инородных тел не могли собираться снаружи в области прокладочных уплотнительных колец вала. Поверхности скольжения прокладочных колец вала нужно держать работоспособными с помощью смазки жиром. Чистые части нужно консервировать.

За неполадки, возникшее из-за хранения противоречащим предписанию, претензии по гарантии не принимаются.

7.6.2 Долговременное хранение или хранение до монтажа сроком свыше 6 месяцев

При долговременном хранении или хранении сроком свыше 6 месяцев передаточный механизм полностью нужно наполнить маслом. Следует обратить внимание, что при этом должно использоваться только такое же масло, как при наполнении, уже заправленном изготовителем. При последующем вводе в эксплуатацию следует полностью слить масло. Ввод в эксплуатацию описан под пунктами 3 и 4.

8 Приводные двигатели

8.1 Транспорт и хранение

Моторы должны храниться в закрытых, сухих помещениях. Хранение в открытых местах с навесом допускается только кратковременно. При временном хранении снаружи требуется защита против всех вредных влияний окружающей среды, а также защита против механических повреждений.

Транспортировка или хранение на кожухах вентиляторов запрещены. Для транспортировки следует пользоваться рым-болтами моторов при использовании подходящих захватов. Рым-болты предназначены только для подъема моторов без дополнительных частей, таких как фундаментные плиты, передаточные механизмы и т.д.

8.2 Монтаж

При насадке передаточных элементов (сцепления, шестерен или ременного шкива) следует использовать приспособления для посадки или подогреть надеваемую деталь. Для посадки на концах вала имеются центровки с резьбовыми отверстиями в соответствии с нормой DIN 332 часть 2. Посадка передаточных элементов на вал с помощью ударов или постукивания по деталям недопустима, т.к. вал, подшипники и прочие части мотора могут быть при этом повреждены. Все смонтированные на концах вала элементы следует тщательно динамично отбалансировать. Бегунки отбалансированы с полной призматической шпонкой.

Моторы следует устанавливать по возможности виброустойчиво. У моторов в виброустойчивом исполнении принимать во внимание особые указания.

При непосредственном сцеплении с приведенной в действие машиной нужно особенно точно балансировать. Оси обеих машин должны лежать на одной линии. Высоты установки осей нужно выравнивать с помощью приподнятия части соответствующим образом. Вентиляционные отверстия держать свободными и придерживать предписанных минимальных расстояний для того, чтобы избежать помех для прохождения охлаждающего воздуха. Следует следить за тем, чтобы выходящий подогретый воздух не засасывался назад. При установке моторов на открытом месте (класс защиты \geq IP 44) принять во внимание, что моторы должны быть защищены от непосредственного влияния окружающей среды (попадания дождя, снега, обледенения, замерзания вентилятора). Допустимо применение моторов в конструкциях, указанных на табличке типа. Применение в прочих конструкциях допустимо только после разрешения изготовителя и, в случае необходимости, реконструкции по указаниям изготовителя.

8.3 Ввод в эксплуатацию

Все работы на моторе можно производить только в обесточенном состоянии. Инсталляция должна производиться соответствующе обученным персоналом при соблюдении инструкций.

Сперва нужно сравнить данные электрической сети (напряжние и частоту) с данными на табличке типа изготовителя мотора. Размеры и параметры кабеля подключения должны соответствовать номинальным напряжениям (токама) мотора.

Под пунктом 8.7 этой инструкции по эксплуатации показаны переключения клемм-платы для часто используемых схем подключения моторов трехфазного тока базовых моделей, по которым и производится подключение. Для других исполнений прилагаются специальные схемы для подключения, которые приклеены к крышке клеммной коробки или находятся в ней.

Моторы вводить в эксплуатацию с защитой от перегрузки, в соответствии с номинальными данными мотора. Иначе при повреждениях при намотке претензии по гарантии не принимаются. До первого пуска рекомендуется проконтролировать сопротивление изоляции. Сопротивление обмотки между массой и между фазами должно быть ≥ 5 МегаОм (в холодном состоянии с ручным индуктором (меггером), напряжение ≥ 500 Вольт измерить). После продолжительного хранения непременно произвести измерение сопротивления изоляции. До подсоединения рабочей машины проверить направление движения мотора, чтобы избежать в таком случае повреждений. Направление движения мотора может быть изменено посредством замены местами подключений двух фаз между собой.

До закрытия клеммной коробки непременно проверить, что:

- Все подключения клеммной коробки хорошо закреплены,
- Все минимальные показатели для проветривания соблюдены (больше 8 мм до 500 В, больше 14 мм до 1000 В),
- Внутренности клеммной коробки чисты и свободны от посторонних частей и инородных тел,
- Неиспользуемые вводы для кабеля закрыты и запорные винты хорошо затянуты,
- Прокладка на крышке клеммной коробки чистая и хорошо приклеена, все поверхности прокладки находятся в состоянии, подлежащем требованиям соответствующего класса защиты.

До включения мотора следует проверить, что все предписания по безопасности соблюдены. Это же действительно для работы и выключения мотора.

При вводе в эксплуатацию рекомендуется наблюдать за потребляемым током в то время, когда мотор получает нагрузку от им приводимой машины, для того, чтобы немедленно распознать возможные перегрузки. Стартер должен при запуске находиться всегда в положении пуска.

8.4 Контроль изоляции

При первом вводе в эксплуатацию и в особенности после продолжительного хранения следует проверить сопротивление изоляции между обмоткой и массой. В зависимости от номинального напряжения, U_N следует придерживаться следующих минимальных показателей:

Номинальная мощность P_N кВт	Сопротивление изоляции по отношению к номинальному напряжению к Ω /В
$1 > P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4

При значениях ниже минимальных, следует квалифицированно просушить обмотку и после этого снова замерить сопротивление изоляции.

8.5 Обслуживание

Если при обслуживании требуется демонтировать мотор, то следует удалить имеющийся на краях центровок герметизирующий состав, при обратной же сборке следует нанести подходящий моторный герметизирующий состав обратно. Имеющиеся в наличии медные прокладочные шайбы следует в любом случае снова установить обратно.

8.5.1 Хранение

Подшипники качения моторов в обычном исполнении смазаны от изготовителя подшипниковым жиром по норме DIN 51825 в соответствии со следующей таблицей:

Серия	Консистентная смазка по DIN 51825	Основа консистентной смазки
KPER 63-315, K11R 132-225 KN... (сокращение для "стандартный двигатель с короткозамкнутым ротором")	K2P	На основе лития

Качество жира позволяет при обычных требованиях и при нормальных погодных условиях эксплуатировать мотор примерно 10.000 рабочих часов при 2-полярном и 20.000 рабочих часов при многополярном исполнении без обновления жира на подшипниках качения, если не предписано иначе. Состояние уровня заправки жира должно однако также до наступления этих сроков время от времени контролироваться. Указанное количество рабочих часов действительно только при эксплуатации с номинальным количеством оборотов.

Новая смазка подшипников жиром происходит после того, как они были почищены подходящим моющим средством или растворителем жира. Следует использовать такой же сорт жира, как и раньше. Нужно обратить внимание на то, что свободное место укладки подшипников приблизительно на 2/3 должно быть заполнено жиром. Полное заполнение подшипников и крышки подшипников жиром ведёт к повышенной температуре подшипников и следовательно к повышенному износу.

8.5.2 Чистка

Чтобы не ухудшать действие охлаждающего воздуха, все части мотора регулярно нужно подвергать чистке. Обычно достаточно вытяжки с обезвлажненным и обезмаслянным сжатым воздухом. В частности, нужно держать в чистоте вентиляционные отверстия и промежутки рёбер. Угольная пыль, возникающая естественным путём при истирании (износе) во внутренней части мотора или в области контактных колец нужно регулярно удалять. При регулярных осмотрах рабочей машины рекомендуется также проверять электродвигатели.

8.6 Мотор с тепловой защитой обмотки (TWS)

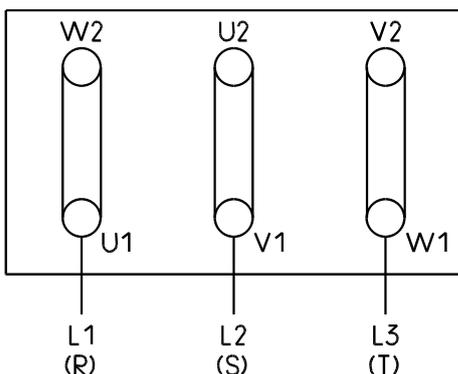
Проверка прохода в цепи датчика-(термо)резистора с положительным температурным коэффициентом проверочной лампой, ручным индуктором и др. строго-настроено запрещено, так как это ведёт к немедленному разрушению датчика.

При возможно необходимом повторном измерении на холодном резисторе (при прибл. 20 °С) в цепи датчика измерительное напряжение не должно превышать 2,5 В постоянного тока. Рекомендуется измерение при помощи моста Wheatstone с питающим напряжением 4,5 В постоянного тока. Холодное сопротивление резистора цепи датчика не должно превышать 810 Ом, измерение тёплого сопротивления не требуется.

8.7 Подключения клеммной платы

Короткозамкнутый ротор с числом оборотов:

Δ низкое напряжение



Короткозамкнутый ротор с числом оборотов:

Y высокое напряжение

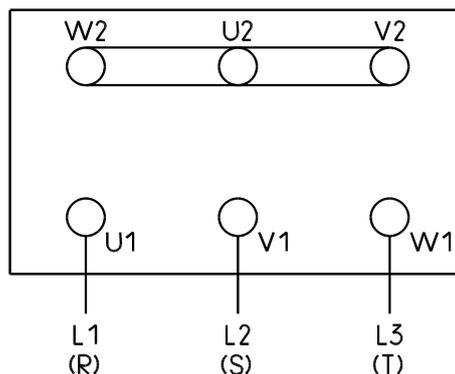
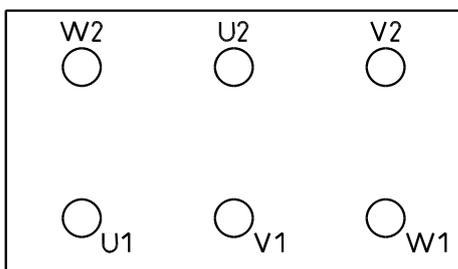


Рисунок 24

Подключение переключателя соединения по схеме звезда-треугольник:



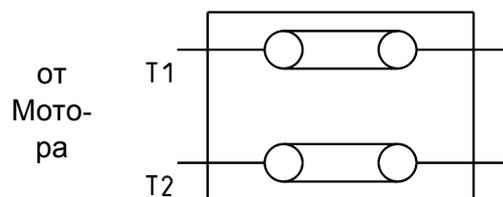
При переключателе соединения по схеме звезда-треугольник без мостов сопротивлений

Подключение производится по схеме переключателя

Рисунок 25

Мотор с тепловой защитой обмотки

Переключение клеммной платы как выше



Подключение пускового аппарата

Подключение производится по схеме подключения пускового аппарата

Рисунок 26

8.8 Тормозные моторы

8.8.1 Общее

В отличие от стандартных моторов, у тормозных моторов смонтирован на заднем конце вала тормоз типа BZFM. Тормозной момент соответствует 2,5 номинального момента мотора. Этот тормоз может в последствии быть установлен дополнительно у стандартного мотора. Принципиальная конструкция и наименование отдельных элементов показаны на нижеследующем рисунке:

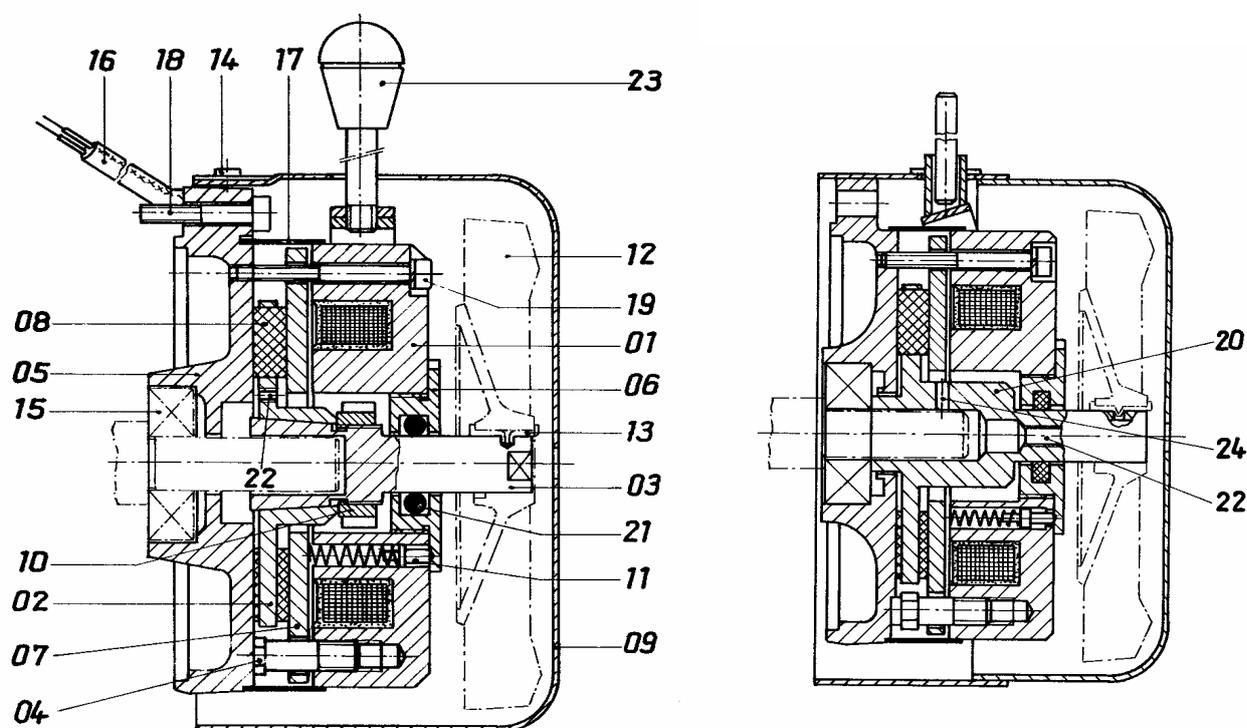


Рисунок 27

- | | | | |
|----|-------------------------------|----|---|
| 01 | Каркас катушки с катушкой | 13 | Крепёжная часть |
| 02 | Балка фрикционной накладки | 14 | Винт с цилиндрической головкой |
| 03 | Насадной вал BZFM 0,25 – 6,3 | 15 | Подшипник |
| 04 | Винт настройки | 16 | Соединительный провод |
| 05 | Н-сторонний подшипниковый щит | 17 | Резиновая манжета |
| 06 | Установочное кольцо | 18 | Цилиндрический винт |
| 07 | Якорная шайба | 19 | Цилиндрический винт |
| 08 | Фрикционная накладка | 20 | Насадной вал BZFM 10 – 25 |
| 09 | Кожух вентилятора | 21 | Уплотнительное кольцо |
| 10 | Шлицевая гайка | 22 | Нажимная резьба |
| 11 | Палец ушка рессоры | 23 | Ручная вентиляция (специальное оснащение) |
| 12 | Лопасть вентилятора | 24 | Разрезное отверстие |

8.8.2 Принцип действия

Тормоза предотвращают отмотку кабеля в случае нарушения электроснабжения или же соответственно при выключенном моторе. Они предохраняют момент остановки в состоянии без подачи напряжения. Конструктивные размеры от 0,25 до 6,3 производят момент остановки динамически связано через коническое клеммовое соединение, в то время как при типоразмерах от 10 до 25 этот момент гарантируется клеевым соединением.

8.8.3 Электрическое подсоединение

Тормоза нужно подсоединять к переменному напряжению через выпрямительный элемент в соответствии с техническими данными. Выпрямитель укреплен в клеммной коробке мотора. Подача напряжения может происходить непосредственно на панели клемм мотора или же с отделённым управлением.

8.8.3.1 Прямое подключение на клеммной панели мотора (у фирмы Wampfler AG как стандарт)

Тормозящая катушка подключается на выпрямителе к клеммам + и -. Обе ~ клеммы соединяются с панелью клемм мотора (V1 и V 2).

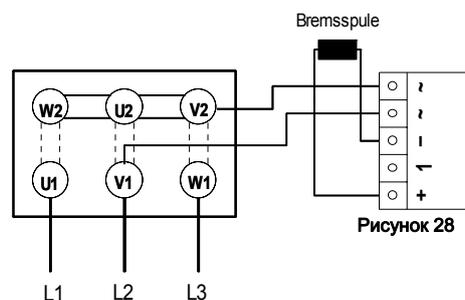


Рисунок 28

8.8.3.2 Раздельное управление:

- Переключение со стороны переменного тока (Рис.29) с задержкой времени выключения
- Переключение со стороны постоянного и переменного тока (Рис.30) с коротким временем выключения

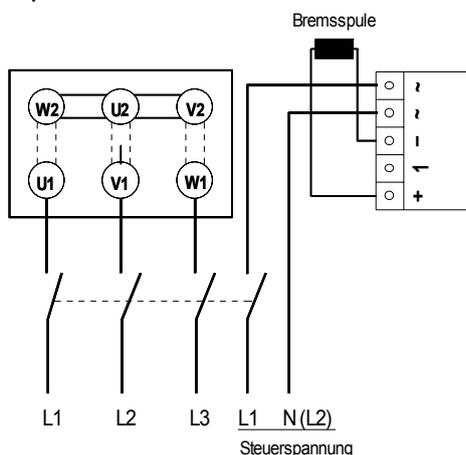


Рисунок 29

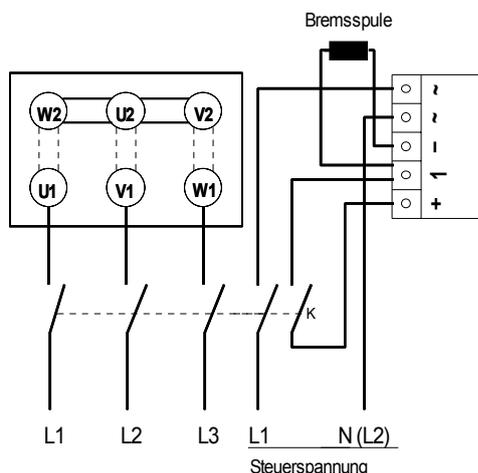


Рисунок 30

Тормоз включен со стороны переменного тока

* Bremsspule = катушка тормоза

Тормоз включен со стороны постоянного и переменного тока – при этом требуется дополнительно ещё один контакт (K); Кабель подключения тормоза нужно переподключить с + на 1



Обращать внимание на управляющее напряжение, указанное на табличке типа!

8.8.4 Сервис и обслуживание

8.8.4.1 Регулировка балки фрикционной накладки

Балку фрикционной накладки настроить на размер предварительной настройки „А“ с помощью лёгкого затяжения шлицевой гайки (Номер 10 на Рисунке 27), с целью максимального времени работы фрикционной накладки до её износа, для конструктивных размерам 0,25 – 6,3 сначала при помощи измерительных металлических листов или шаблонных щупов.

Тип тормоза VZFM	Размер интервала „А“	Предварительный размер настройки „А“
0,25 – 1,5	1,5 – 0,3	2
2,5 – 6,3	1,8 – 0,3	2,5
10 – 25	2,5 – 1,5	-

Таблица 1

После удаления измерительных жестяных листов следует подтянуть шлицевую гайку (10) до минимального момента затяжки согласно Таблице 2, для того, чтобы надёжно обеспечить передачу тормозного момента. При этом предварительно установленный размер сокращается до размера интервала „А“ в Таблице 1. (положение размера интервала см. Рисунок 31)

VZFM	0,25	0,63	1,6	2,5	4	6,3
Момент затяжки (Нм)	20	30	50	80	120	150

Таблица 2

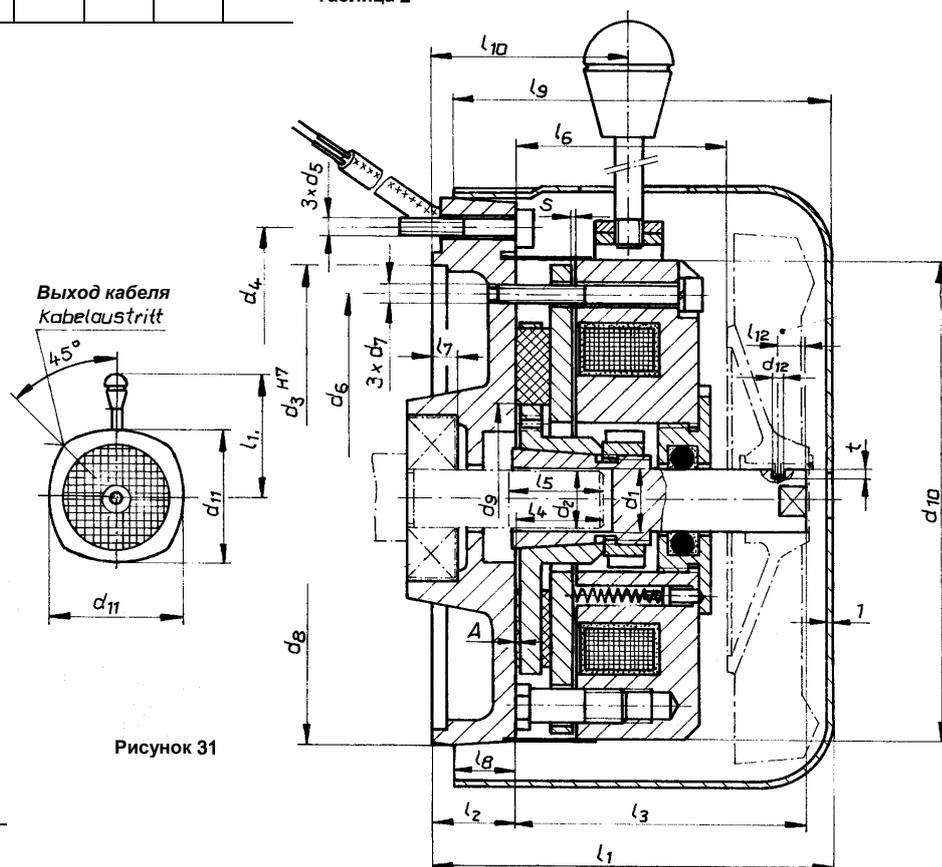
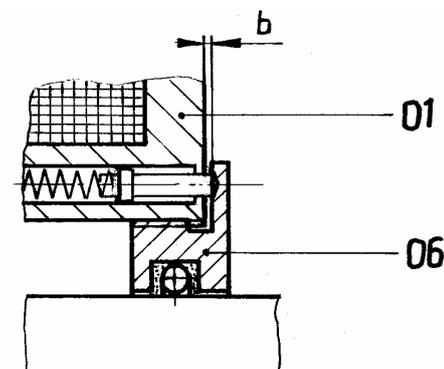


Рисунок 31

8.8.4.2 Установка тормозящего момента

Названный в технических данных момент сцепления (M_N) достигается посредством полного закручивания установочного кольца (06). Снижение может производиться в соответствии с Рисунком 32 и Таблице 3.



Размер BZFM V7		0,25	0,63	1,6	2,5	4	6,3	10	16	Рисунок 32
Сокращение		Размер b в мм (Рисунок 32)								
M_N	Нм	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$0,90 \times M_N$	Нм	0,65	0,65	0,95	1,15	1,15	1,50	1,60	1,90	1,70
$0,80 \times M_N$	Нм	1,30	1,30	1,90	2,30	2,30	3,00	3,10	3,80	3,30
$0,70 \times M_N$	Нм	1,95	1,95	2,85	3,45	3,45	4,50	4,70	5,70	5,00
$0,60 \times M_N$	Нм	2,60	2,60	3,80	4,60	4,60	6,00	6,20	7,60	6,60
$0,55 \times M_N$	Нм	2,95	2,95	4,30	5,20	5,20	6,70	7,00	8,55	7,45

Таблица 3

От изготовителя тормозящий момент установлен на $0,55 \times M_N$!

8.8.4.3 Подналадка воздушного зазора

Подналадка производится с целью поддержания, обусловленного функциями, воздушного зазора S (см. Лист размеров 2) с помощью винтов настройки (04) и цилиндрических винтов (19).

Подналадка тормозов возможна до самой нижней границы предельного износа (мин. толщина фрикционной накладки, см. Лист размеров). При достижении наименьшей толщины требуется заменить фрикционную накладку (08) путём отвинчивания каркаса катушки (01).

8.8.4.4 Дооборудование тормозов ручной вентиляцией

Тормоза сконструированы так, что требуемая ручная вентиляция может быть встроена без механической обработки. Принципиальное расположение системы „ручной вентиляции“ видно из Рисунка 33

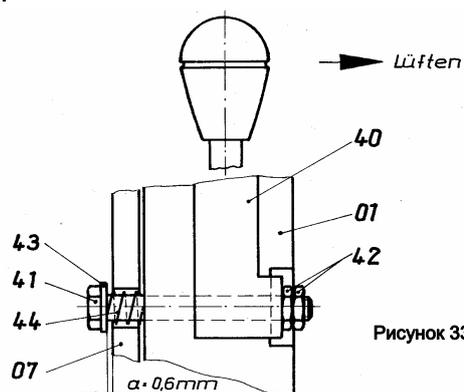


Рисунок 33

8.8.5 Технические данные

BZFM	M _N Нм	n _o мин ⁻¹	n _{zN} мин ⁻¹	U _N = 230 В ~			U _N = 400 В ~			t ₁ мс	1)		2)		P _{VN} кВт	J кг/см ²	кг
				U _{sp} В-	R _K Ом	I _K А	P _K Вт	U _{sp} В-	R _K Ом		I _K А	P _K Вт	t ₅ мс	t ₅ мс			
0,25	3	3600	2900	105	525	0,20	21	205	2001	0,10	21	55	20	120	0,01	0,4	1,8
0,63	6,3				441	0,24	25		1681	0,12	25	70	25	150	0,015	0,9	2,8
1,6	13,5				298	0,35	37		1136	0,18	37	85	30	170	0,02	2,0	4,5
2,5	27				256	0,41	43		977	0,21	43	125	35	210	0,028	2,0	6,2
4	37				200	0,52	55		764	0,27	55	150	40	230	0,033	4,6	8,8
6,3	65				162	0,65	68		618	0,33	68	190	50	260	0,045	7,0	11,4
10	125				106	0,99	104		404	0,51	104	310	60	280	0,09	25	15
16	250				59	1,77	186		226	0,91	186	350	70	310	0,11	45	25,7
25	380				51	2,07	217		194	1,06	217	410	80	380	0,14	87	37,8

M_N = Момент сцепления тормоза

n_o = Макс. количество оборотов на холостом ходу

n_{zN} = Номинальное количество оборотов переключения

U_N = Напряжение сети (f=50-60 Гц)

R_K = Сопротивление катушки при 20°C

P_K = Мощность возбудителя при 20°C

t₁ = Задержка при включения

t₅ = Задержка при выключении (Ориентировочные данные)

P_{VN} = Номинальная мощность переключения с самообдуваемым двигателем (S4 – 40%)

J = Момент инерции вращающихся частей

U_{sp} = Напряжение катушки при 20°C

I_K = Ток возбуждения при 20°C

1) включение со стороны постоянного тока

2) включение со стороны переменного тока

9 Кулачковый выключатель передач Stromag Серия 51

9.1 Общее

По требованиям условий эксплуатации и результирующей из этого схемы переключения требуется кулачковый выключатель передач. Этот выключатель имеет, как правило, от одного до 12 кулачковых обойм. Эти кулачковые обоймы применяются, в зависимости от расположения кабельного или шлангового барабана к ограничителю конечных положений, переключению при переполнении свыше средней подачи, для предотвращения сигнала о провисании или же для регулировки натяжения кабеля в зависимости от намотанного диаметра. Кулачковый выключатель передач приводится в действие через механизм сцепления или цепи.

9.2 Данные для подсоединения

Тип контакта	Система выключателя	Принудительное разделение размыкателя	Включаемые мощности				Механическая долговечность, в миллионах переключений	Ширина открытия контакта (VDE 0660 часть 206)
			~AC		=DC			
			I_{th} A	U_i V	24 В A ¹⁾	80 В A ¹⁾		
Сменник 92	(щелчковый) выключатель	да	6 ²⁾	250	6	2	10	1,2 мм
Сменник 97	(щелчковый) выключатель	да	--	--	5 мА	--	10	1,2 мм

1) T = 0 мс 2) VDE 0660 T200



Рисунок 34

Подключения контактов без буквы = резьбовое подключение

9.3 Ввод в эксплуатацию

9.3.1 Настройка контакта



Для настройки контактов нужно удалить кожух кулачкового выключателя передач. Вследствие этого оголяются токопроводящие контактные подсоединения. Поэтому прикасаться к частям, находящимся под напряжением, опасно!

К каждому контакту присоединён кулачковый диск, который плавно передвигается. Кулачковые диски (1) можно настраивать, независимо друг от друга, червяком регулировки (2). Регулировка может происходить без предыдущего отпускания каких-либо частей. Червяк находится в самозамедлении. Предварительная настройка червяка может осуществляться с помощью отвёрток 10 мм или 4 мм, а также внутреннего шестигранного ключа на 4 мм.

При вращении червяка вправо на один оборот (360°) происходит вращение кулачкового диска также вправо на $2,464^\circ$ (вид на заднюю часть, сторона В выключателя).

Стандартные кулачковые диски сделаны так, что как максимальный рабочий ход, так и холостое движение по инерции находятся в распоряжении пользователя. Кулачковые диски с другими рабочими ходами могут устанавливаться как особые диски.

При превышении холостого хода не происходит повреждения выключателя. Тем не менее происходит снова открытие или закрытие контакта.

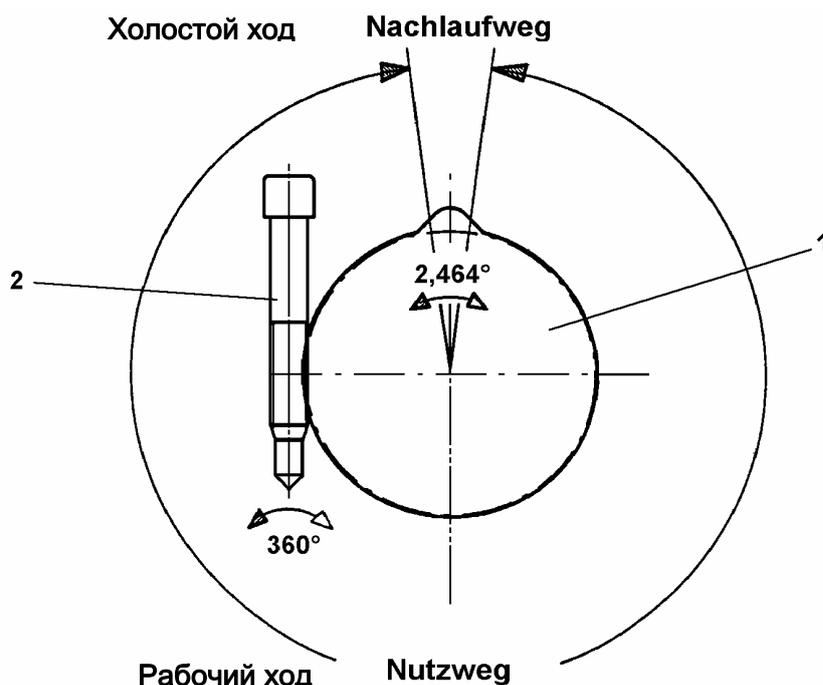


Рисунок 35

После регулировки контактов кулачковый выключатель передач должен сразу закрываться кожухом, чтобы попадающие на него пыль или вода не влияли на базопасность выключения.

Так же этим предотвращаются несчастные случаи вследствие соприкосновения с токопроводящими частями.

При обратной установке кожуха нужно обращать внимание на полное и равномерное закручивание винтов, чтобы избежать перекосов кожуха и плохого прижатия уплотнительной прокладки.

При монтаже кабеля нужно особенно обращать внимание на то, чтобы клеммная гайка тщательно затягивалась после ввода кабеля (в зависимости от вида кабеля 2 до 3 Нм). Так как пластмассовая оболочка в месте зажима клемм на PG-закрытках у некоторых кабелей, вследствие сужения, деформируется, целесообразно подтянуть клеммную гайку через 3-4 дня на пол-оборота.

Прокладка кабеля к кулачковому выключателю передач должна производиться так, чтобы вода не направлялась по кабелю в Pg-закрытку.

9.3.2 Регулировка блока

Конструкция передаточного механизма с планетарными ступенями, при полезном числе оборотов от 17,5, даёт возможность, дополнительно к одиночной настройке контактов, встраивать регулировку блока. При этом последняя ступень передаточного механизма оснащена также червяком регулировки, но черного цвета.

Этим регулировочным червяком (2) могут все кулачковые диски (1) регулироваться вместе. При этом настройка одиночных контактов по отношению друг к другу остаётся без изменений.

При вращении чёрного червяка вправо на один оборот (360°) происходит вращение кулачкового диска также вправо на $0,575^\circ$ (вид на заднюю часть, сторона В выключателя).

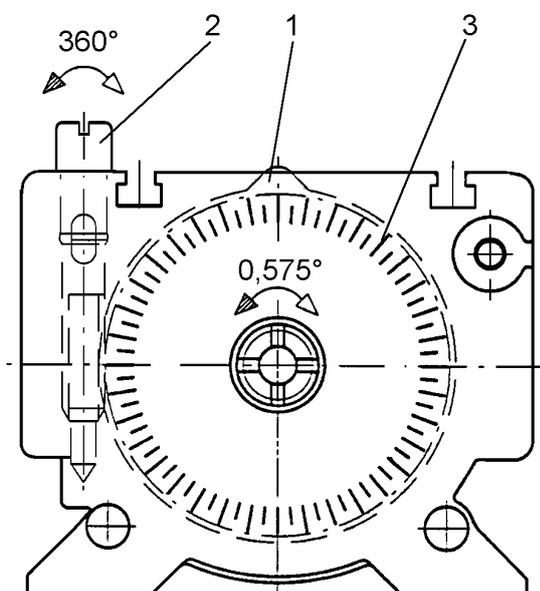


Рисунок 36

- (1) Кулачковый диск
- (2) Регулировочный червяк (чёрного цвета)
- (3) Грубая шкала с 5° -делением

9.4 Указания по технике безопасности

9.4.1 Указания по технике безопасности при работе

Работы на кулачковом выключателе передаточного механизма разрешается производить только электротехническому персоналу при соблюдении предписаний VBG4!

На следующие указания по технике безопасности нужно обращать особое внимание: Кулачковый выключатель передаточного механизма сделан согласно уровню современной техники и надёжен в эксплуатации. От этого устройства может, однако, исходить опасность, если оно применяется неопытным персоналом, ненадлежащим образом или не по назначению.

Каждый работник, который занимается на предприятии пользователем этого оборудования монтажом и демонтажем, вводом в эксплуатацию, обслуживанием и техническим обслуживанием кулачкового выключателя передаточных механизмов, должен прочитать и понять полностью инструкцию по эксплуатации и в особенности указания по технике безопасности. За убытки и нарушения производственного процесса, которые случаются из-за несоблюдения инструкции по эксплуатации, мы никакой ответственности не перенимаем.

Нужно воздерживаться от таких методов работы, которые ухудшают надёжность в пользовании кулачковым выключателем передаточных механизмов.

Пользователь обязан немедленно сообщать о всех наступающих изменениях, которые негативно влияют на безопасную работу с кулачковым выключателем передач.

Пользователь обязан использовать кулачковый выключатель передаточных механизмов всегда только в безупречном состоянии. Самовольные переоборудование и внесение изменений, которые влияют на безопасность запрещены, так же, как и использование запчастей других производителей.

После соответствующего электро-монтажа или электро-ремонта нужно проверить и провести назначенные мероприятия по безопасности (например, измерение сопротивления заземления).



Для эксплуатации действуют, в любом случае, юридические и действительные для мест применения правила техники безопасности и инструкции по предупреждению несчастных случаев. Пользователь должен заботиться о соблюдении этих инструкций!

По отношению к изображениям и указаниям этого руководства по эксплуатации мы оставляем за собой право, вносить технические изменения, которые становятся необходимыми и ведут к улучшению конструкций кулачковых выключателей передаточных механизмов.

9.5 Электромагнитная совместимость

Соблюдение пользователем (производителем машин или оборудования) предписаний директивы об электромагнитной совместимости 89 / 336 / ЕЭС нужно обеспечивать в соответствии с печатным изданием „Указания EMV к эксплуатации и инсталляции электромагнитных сцеплений, электромагнитных тормозов и конечных выключателей“ номер 170 00 0000 956. Печатное издание по требованию.

Помехи от электромагнитных волн нужно устранять по возможности на их источнике. Для этого в последующей принципиальной схеме показаны включения защиты, в зависимости от вида подсоединённой нагрузки.

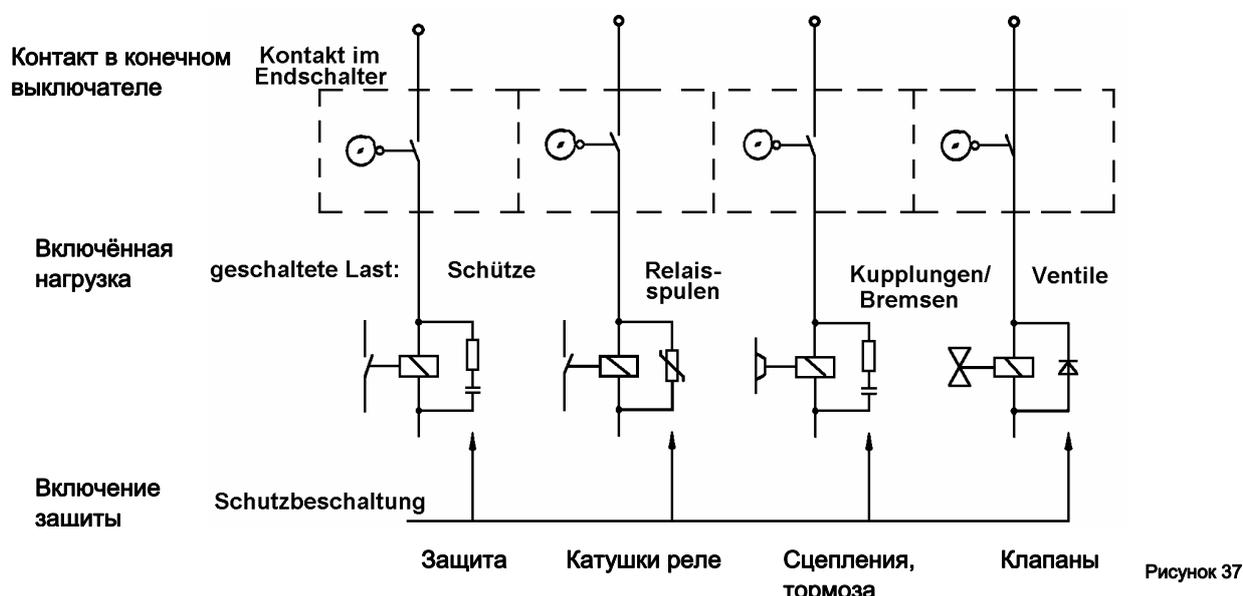


Рисунок 37

9.6 Обслуживание

Принципиально не требуется проведение работ по обслуживанию или по инспекции кулачкового выключателя передач.

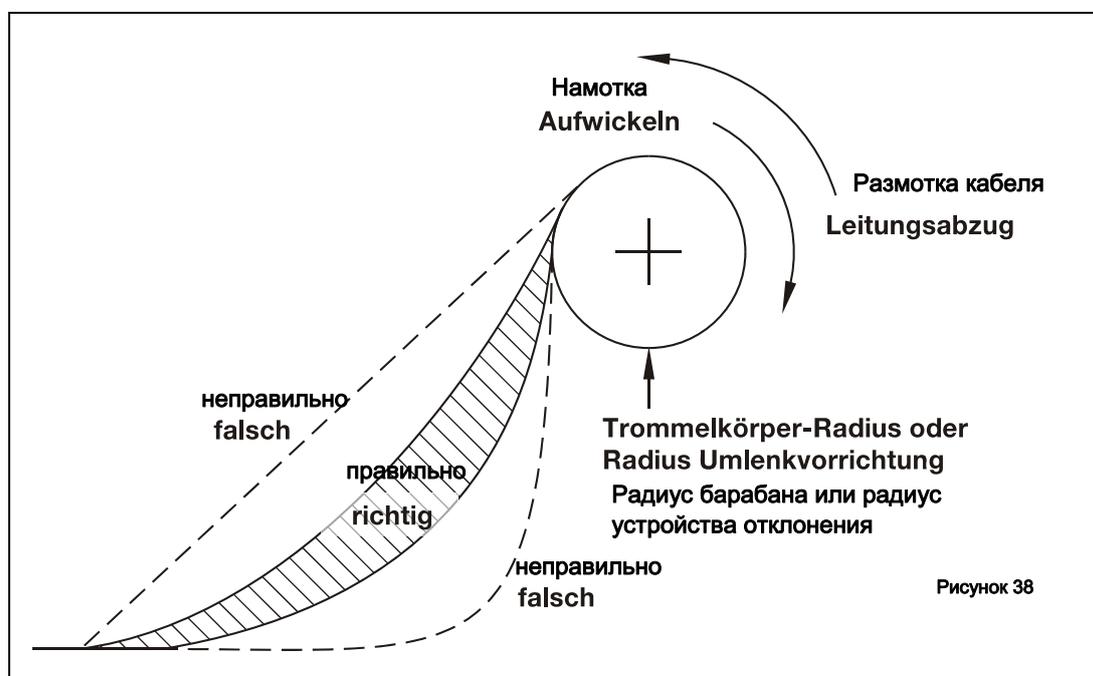
Отложения пыли не должны ни в коем случае удаляться воздействием сжатого воздуха, так как пыль может проникнуть в контакты еще больше и этим ухудшить способность переключения. Уплотнительные прокладки кожухов и защитных корпусов, после их открытия через длительный период эксплуатации, нужно обновлять.

Для чистки кулачкового выключателя передаточных механизмов не могут использоваться ни в коем случае бензин или другие растворители!

10 Нарушения в работе и поиск неисправности

10.1 Пробный пуск и функциональный контроль

Перед вводом в эксплуатацию электрическую схему нужно проверить и проконтролировать все завинченные соединения на надёжность их крепления и контакта. При первом запуске нужно проследить, наматывает ли линия кабель на всём пути чисто и несвито. Кабель должен иметь как при наматывании, так и при разматывании определённое провисание (смотри к этому нижеследующий рисунок).



Указание: Барабаны фирмы Wampfler тестируются на производстве и настраиваются на рассчитанный необходимый крутящий момент. Если, не смотря на это, всё же случатся нарушения в работе, следуйте при поиске неисправности нижестоящей таблице.

Нарушения в работе и поиск неисправности у барабанов с магнитными сцеплениями и асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором типа беличьей клетки IEC

Нарушения механической натуры	Причина	Устранение неисправности
Барабан не наматывает, хотя мотор находится под напряжением. ОСТОРОЖНО! Мотор немедленно выключить!	<ul style="list-style-type: none"> • Ошибочное направление вращения стопора обратного хода, мотор не может крутиться. • Ошибочное управление мотором 	<ul style="list-style-type: none"> • Встроить стопор обратного хода наоборот. • Поменять фазы
Барабан не наматывает, хотя мотор крутится.	• Призматическая шпонка на валу мотора отсутствует или поломана	• Заменить призматическую шпонку
	• Крутящий момент сцепления установлен слишком слабо	• Подрегулировать крутящий момент
	• Магнитное сцепление клинит	• Заменить магнитное сцепление
	• Барабан прокручивается на валу. Зажимы не затянуты	• Затянуть зажимы. Инструкция по эксплуатации.
	• Повреждение шестерни в передаточном механизме	• Заменить передаточный механизм
	• Высота установки или режим работы не соответствует предписаниям	• Проверить параметры
Барабан наматывает, однако, при остановке мотора кабель разматывается.	• Повреждён стопор обратного хода	• Заменить стопор обратного хода
Барабан функционирует, тем не менее, сцепление создаёт резкий писк.	• Прокладки ещё не приработались	• Ничего не нужно предпринимать, писк исчезнет через несколько часов работы
Небрежные витки кабеля	• Вал барабана расположен не точно горизонтально или под прямым углом к линии движения.	• Исправить расположение передаточного механизма или барабана.
	• Барабанный кабель не заправлен без свитков или сам по себе скручен. Сильное скручение кабеля заметно на поверхности внешней оболочки (надписи или цветная маркировка).	• Путём движения в конечное положение полностью размотать кабель. Отпустить опорные точки и точки заправки кабеля ; Удалить у кабеля скручивание или свитки.
	• Опорная точка кабеля расположена не правильно к центру барабана.	• Попробуйте достичь улучшения путём сдвига опорной точки кабеля параллельно к валу барабана.
	• Крутящий момент сцепления установлен слишком слабо (смотри к этому Рис. 1).	• Подрегулировать крутящий момент. Инструкция по эксплуатации.
Барабан не наматывает, хотя мотор находится под напряжением	• Мотор испорчен	• Заменить мотор

Кабельный барабан с мотором

BAL7100-0071-D

Нет электрического контакта в кольцевом токосъёмнике	• Плохой контакт на кольцах или на токосъёмниках	• Подтянуть контактные соединения
	• Износ скользящих щёток	• Заменить щётки
Плохая изоляция в кольцевом токосъёмнике	• Сильное загрязнение	• Почистить
	• Высокая влажность из-за недостаточного уплотнения	• Заменить испорченную прокладку и надеть крышку
	• Конденсация	• Встроить отопление