



90 6314 3003

Техническое описание и инструкция по техническому
обслуживанию привода МЭЗОМАТИК-К

1Р1 АР 4

№ черт. 6314 3003

Содержание :

N документа

Техническое описание и инструкция по техобс- луживанию привода	92 6314 3001
Техническое описание и инструкция по техобс- луживанию двигателя	92 3760 0000
Технические параметры привода	92 6300 0000
Диаграмма рабочей области привода	92 6315 0011
Примечания к блочной схеме и питанию привода	92 05 0113 2326
Примечания к схеме соединения координаты привода	92 05 0113 3027
Примечания к схемам приводов	92 05 0115 0000

Схема соединения привода 1Р1 АР 4

Блочная схема привода	05 0114 03
Рекомендуемое питание привода	05 0113 23
Рекомендуемое соединение координаты привода	05 0113 30
Преобразователь К1 Т1-Р.	05 0213 13
Регулятор А-01А	05 0413 45
Генератор А-02	05 0413 51
Источник А-03	05 0413 19
Трансформатор для А-03	05 0414 10
Фильтр для подавления помех	05 0914 13
Заменяемые детали регулятора и генератора	05 0319 3000



Т е х н и ч е с к о е о п и с а н и е
и
инструкция по техническому обслуживанию

Привода подачи MEZOMATIC-K
тип 1 P. AR-...



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие данные
 - 1.1. Назначение
 - 1.2. Описание
 - 1.3. Типовое обозначение
 - 1.4. Включение цепи регулирования и управления
2. Технические данные
 - 2.1. Технические данные регулятора А - 01А
 - 2.2. Технические данные генератора А - 02
3. Оборудование
 - 3.1. Дроссели
 - 3.2. Сетевой трансформатор
 - 3.3. Фильтр для подавления помех
 - 3.4. Диагностический прибор
 - 3.5. Аппаратура защиты
4. Введение в эксплуатацию
 - 4.1. Защита и управление
 - 4.2. Застройка в распределительное устройство
 - 4.3. Последовательность работ при введении в эксплуатацию
5. Техническое обслуживание
 - 5.1. Обслуживание преобразователя
 - 5.2. Обслуживание двигателя
 - 5.3. Типичные неисправности и их устранение
6. Запасные части
7. Приложение
 - Описание и технические данные источников А-03, А-04
 - 7.1 Источник А-03
 - 7.2 Источник А-04



1. Общие данные

1.1. Назначение

Электрический привод пост.тока MEZOMATIC-K типа 1 P.AR... предназначен для приводов подачи металлорежущих станков и машин для обработки давлением с ЧПУ. Привод входит в состав сервомеханизма установки положения подачи. Привод можно применять и в обратной связи по скорости с ручным управлением.

1.2. Описание

1.2.1. Описание привода

Привод включен по реверсивной трехпульсной схеме с уравнительными токами. Высокомоментный двигатель серии НГ с возбуждением от пост.магнитов питается через якорь от реверсивного тиристорного преобразователя. Силовая часть преобразователя подключена к сети через питающий трансформатор. У привода с несколькими координатами между общим трансформатором и отдельными преобразователями включены трехфазные коммутационные дроссели ЛТЕ. Двигатель подключен одной клеммой к преобразователю через дроссели уравнильных токов ЛТЕ а другой - к выведенному узлу вторичной обмотки трансформатора.

Серия приводов состоит из 8 членов с ном.момен-тами от 3,5 до 35Нм и с ном. и макс.частотой вращения по таб.1.

Таблица 1
х)

Типовое обозначение	Момент $M_{до}$ (Нм)	Ном. част. вр. n_N (мин ⁻¹)	Макс. част. вр. $n_{макс}$ (мин ⁻¹)	Макс. част. вр. $n_{макс}$ (мин ⁻¹)
1P.AR-B5..	3,5	750	1500	3000
1P.AR-B6..	4,7	750	1500	3000
1P.AR-B7..	7	750	1500	3000
1P.AR-1..	10	500	1500	2000
1P.AR-2..	13	500	1500	2000
1P.AR-3..	17	500	1500	2000
1P.AR-4..	23	500	1500	2000
1P.AR-5..	35	500	1500	2000



х) Примечание : Основное исполнение приводов с $n_{\text{макс}} = 1500 \text{ мин}^{-1}$, более высокая частота вращения по запросу - 2000, 2500, 3000 мин^{-1} у приводов с $M_{\text{до}} = 3,5 - 7 \text{ Нм}$; 2000 мин^{-1} у приводов с $M_{\text{до}} = 10 - 35 \text{ Нм}$.

Приводы поставляются в исполнении для 1, 2, 3 или более координат подачи металлорежущего станка.

Состав привода	1 ось	2 оси	3 оси
двигатель пост.тока НГ	1 шт.	2 шт.	3 шт.
однокоордин.преобразов.К1Т1-РЗ	1 шт.	-	1 шт. 3 шт.х
двухкоордин.преобразов.К2ТЗ-РЗЗ	-	1 шт.	1 шт.(-)
коммутационный дроссель ЛТЕ	-	2 шт.	3 шт.
дроссель уравни т.токов ЛЈЕ	2 шт.	4 шт.	6 шт.
питающий трансформатор	1 шт.	1 шт.	1 шт.
фильтр для подавл.помех С1	1 шт.	1 шт.	1 шт.

х) Примечание : Исполнение привода для 3 осей можно составить из 1 шт.двухкоординатного и 1 шт. однокоординатного преобразователя или из 3 шт.однокоординатного преобразователя.Для приводов с числом осей более 3 - состав из одно- или двухкоординатных преобразователей или из их комбинации. Аппаратура защиты и управления в состав поставки не входит. Как дополнительное оборудование к приводу может быть поставлен портативный диагностический прибор DTP-01, который предназначен для обслуживания и введения в эксплуатацию приводов.

1.2.2. Описание тиристорного преобразователя

Преобразователь состоит из силовой части (2 антипараллельно соединенных выпрямителя, состоящих из тиристорных беспотенциальных модулей), цепей регулирования, управления и диагностики и вспомогательных источников для питания регулятора и синхронизации генератора зажигающих импульсов из сети.



Цепи регулирования содержат : обратную связь по скорости;
цепь токоограничения, зависящего от частоты вращения ;
цепь адаптации для изменения усиления усилителя частоты вращения.

Цепи управления содержат : генераторы зажигающих импульсов для тиристоров ;
включающую логику и оконечные усилители ;
цепи для обеспечения последовательности по времени подключения преобразователя к сети;
цепи для блокирования регулятора.

Цепи диагностики осуществляют контроль важнейших входных и выходных сигналов. Эти цепи сигнализируют оптически светодиодами неисправность преобразователя (красный), перегрузку (красный) и токоограничение (желтый). О неисправности преобразователя еще сигнализирует миниатюрное реле.

Следующим диагностическим сигналом является индикация готовности преобразователя (привода) к системе управления (сигнал READY). Этот сигнал реализован логическим сигналом.

По своей конструкции преобразователь решен в виде компактного электронного прибора, встроенного в коробку из листовой стали. Его элементы расположены в несколько рядов для облегчения доступа спереди. Силовая часть состоит из 3 беспотенциальных тиристорных модулей, расположенных на общем охладителе, импульсных трансформаторов и коммутационной охраны.

Электронный регулятор расположен на 2 печатных платах. Подключение сигналов управления и диагностики осуществлено с помощью коннекторов. Силовые проводники, питание регулятора и сигнализация неисправности выведены на клеммник преобразователя в его нижней части.



С передней стороны преобразователь закрыт прозрачной крышкой из изоляционного материала. Двухкоординатный преобразователь встроен в коробку по ширине в 2 раза больше, цепи питания и синхронизации являются общими.

1.2.3. Двигатели HG

Двигатель типа HG - это специальный двигатель пост. тока с широким диапазоном регулирования с возбуждением от пост. магнитов. Он снабжен встроенным тахогенератором, электромагнитным тормозом и термодатчиком.

Исполнение двигателей :

- Степень защиты IP 44 по ЧСН 35 0001 (СТ СЭВ 247-76).
- Способ охлаждения IC 00-41 по ЧСН 35 0006, потерянное тепло отводится только через поверхность двигателя и поэтому надо обеспечить хорошую циркуляцию воздуха вблизи его.
- Форма исполнения IM 3041 по ЧСН 35 0002 (СТ СЭВ 246-76).
- Тахогенератор типа 3 STZ 055e, встроенный, напряжение 20В / 1000мин⁻¹
- Электромагнитный тормоз - напряжение питания 24 В с отклонением + 10%, -15%

Номинальный момент электромагнитного тормоза (мин.) :

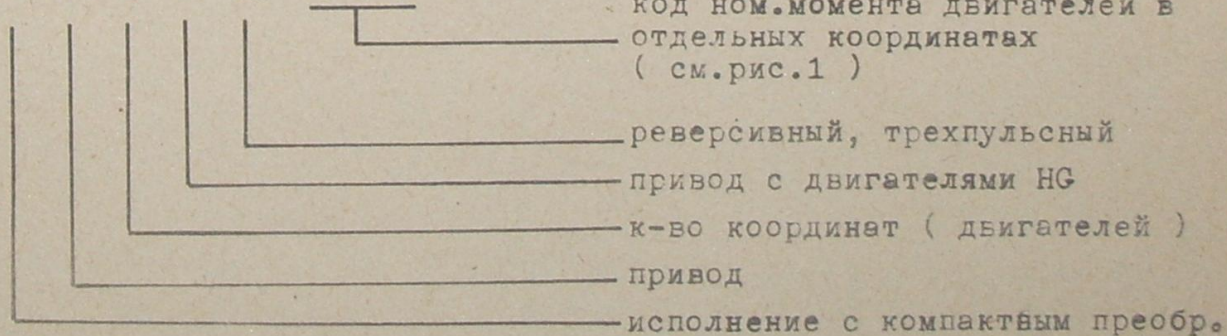
5 Нм у двигателей HG 71

17,5 Нм у двигателей HG 112

1.3. Типовое обозначение

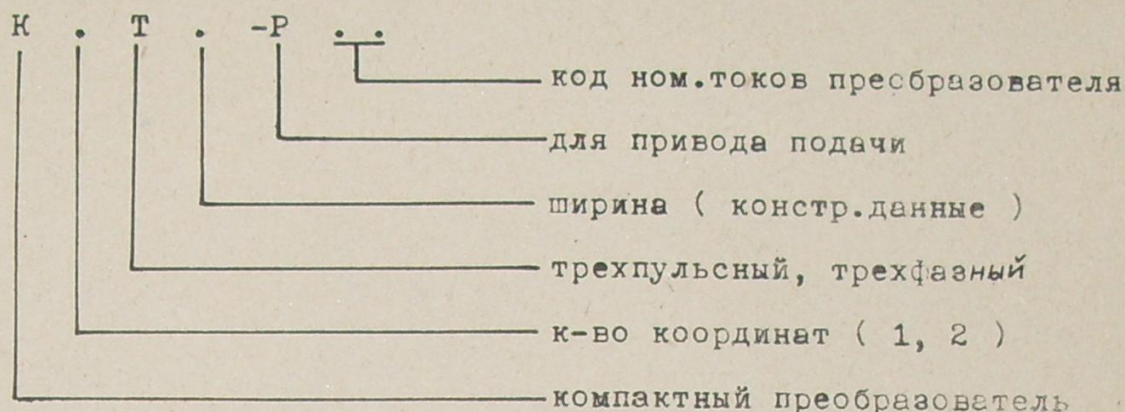
1.3.1. Типовое обозначение привода

1 Р . А R - . . .





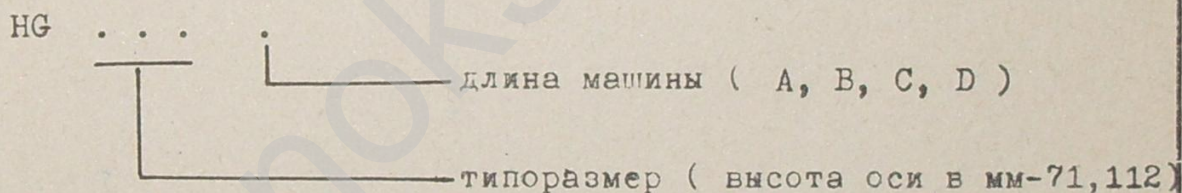
1.3.2. Типовое обозначение преобразователя



Примечание : Код ном.токов - 3 - выходной ток 30 А
- 5 - выходной ток 50 А

Код ширины преобразователя : - 1 - 160 мм
- 2 - 240 мм
- 3 - 320 мм

1.3.3. Типовое обозначение двигателей



1.4. Включение цепей регулирования и управления

Цепи регулирования и управления находятся на 2 печатных платах : регулятор А - 01А
генератор А - 02

1.4.1. Регулятор А - 01А

Регулятор содержит цепи, необходимые для регулирования частоты вращения двигателя. Регулятор частоты вращения имеет РІ связь с плавным изменением передачи, которым управляет его выходное напряжение (адаптация). Выход регулятора частоты вращения снабжен цепями ограничения напряжения, которыми управляет величина напряжения тахогенератора. Регулятор имеет сигнальный вход для подключения тахогенератора и 2 входа задающего напряжения частоты вращения. На панели регулятора еще расположены цепи



индикации ограничения выхода операционного усилителя, обратной связи по скорости и цепи диагностики.

Входная цепь для подключения тахогенератора

Эта цепь образована операционным усилителем Е1. Фильтрация напряжения производится конденсатором С1, передачу можно настроить точно потенциометром R5, приблизительно - сопротивлениями R1 и R4. Тахогенератор с постоянной $K = 20\text{В}/1000\text{ мин}^{-1}$ подключается к штифтам X2 : 13, X2 : 9, а тахогенератор с постоянной $K < (10\text{В}/1000\text{ мин}^{-1})$ - к штифтам X2 : 17, X2 : 9.

Входные цепи для подключения задающего напряжения

Задающее напряжение частоты вращения (U_T) можно подвести к 2 совершенно одинаковым входам, воздействие которых на частоту вращения складывается. Входная цепь образована операционным усилителем Е4, включенным по дифференциальной схеме, что делает возможным подключение задающего напряжения несимметричного и симметричного (дифференциального). Для макс. частоты вращения величина задающего напряжения всегда $\pm 10\text{В}$. Если полярность задающего напряжения, подключенного к штифту X2 : 25 или X2 : 29 положительная, то напряжение от тахогенератора надо подключить к штифту X2 : 13 или X2 : 17 отрицательным полюсом.

Операционный усилитель обратной связи по скорости

Операционный усилитель Е5 на своем инвертирующем входе складывает задающее напряжение частоты вращения, поступающее через фильтры R60, R62, R63, С7 и R61, R64, R65, С8 с напряжением от тахогенератора, поступающим с выхода Е1 через сопротивление R66. Величину пропорциональной передачи определяет сопротивление R74, а конденсатор С10 определяет величину интегрированной передачи. Цепь обратной связи подключена к движку потенциометра R80, которым можно плавно настроить передачу в диапазоне приблизительно 1 : 10. Потенциометр R76 служит для установки на нуль



выходной несимметрии напряжений усилителя Е5. С помощью потенциометра R 69 можно провести дополнительную установку на нуль при изменении передачи.

Цепи адаптации

Передача операционного усилителя обратной связи по скорости может изменяться в зависимости от задающей величины. Задающей величиной в этом случае является выходное напряжение операционного усилителя обратной связи частоты вращения, которое заменяет передаточную функцию операционного усилителя посредством нелинейного диодного функционального звена, включенного в обратную связь.

При повышении величины выходного напряжения происходит постепенная проводимость диодов функционального звена и понижение усиления операционного усилителя обратной связи по скорости.

Цепи ограничения выходного напряжения операционного усилителя обратной связи по скорости

Эти цепи служат для ограничения смещения зашитающего импульса. Цепи ограничения имеют обратную связь, осуществляемую транзисторами VT1, VT2. Задающее ограничительное напряжение обеих полярностей определяется выходами операционных усилителей Е2. Ограничение выхода операционного усилителя зависит от величины фактической частоты вращения. Для нулевой частоты вращения потенциометром R14 настраивается симметричное ограничение, которое при изменении напряжения от тахогенератора смещается в соответствии с наперед установленной характеристикой.

Цепи диагностики

Если произойдет лимитация выхода операционного усилителя



Е5, то замкнется транзистор VT5 и засветится диод LED VD13. При этом вводится в действие цепь хронизатора ЕЗ. Если выход операционного усилителя Е5 имеет лимитацию более продолжительное время, чем настроено на хронизаторе, то засветится диод LED VD17 " Перегрузка ".

На панели регулятора еще находятся диоды сигнализации VD18 и VD19 . Эти диоды сигнализируют о режиме панели генератора А - 02.

Цепи блокирования регулятора

Регулятор блокируется заземлением обоих задающих напряжений на делителях R60, R62 и R61, R64 и соединением выводов 2 и 6 операционного усилителя обратной связи по скорости Е5. Таким образом настраиваются нулевые начальные условия для регулятора.

1.4.2. Генератор А - 02

Он содержит цепи, необходимые для синхронизации и для формирования 6 зажигающих импульсов, необходимых для управления реверсационным выпрямителем. Еще генератор А-02 содержит цепи внутренней включающей логики и блокирования а также и цепи для контроля некоторых важных функций.

Фильтр синхронизации и формирователи

Цепь состоит из 3 одинаковых пассивных элементов, содержащих потенциометры R10, R11, R12 для настройки фазы. За фильтрами следуют формирователи Е1 + Е6, на выходах которых напряжения прямоугольной формы смещены в отношении к входному синусоидальному напряжению на 30° электр. Фильтр служит для сдвига фаз синхронизирующего напряжения и подавления помех.

Логические цепи и оконечный усилитель

из сформированных напряжений прямоугольной формы (выходы Е1 + Е6) логические цепи D1 +D7 постепенно сформируют следующие характеристики :

- инвертированные конъюнкции на выходах D1 : 12+D6:12



- из перекрытия фронтов предшествующих характеристик на выходах D7 : 7 и D7 : 9 формируются краткие импульсы для пуска пилообразных характеристик ;
- на выходах D1:7 + D6:7 зажигающие импульсы для окончательного усилителя.

Оконечный усилитель состоит из транзисторов VT1+VT6 , в коллекторных цепях которых включены защитные диоды. Коллекторные выходы служат для подключения импульсных трансформаторов в преобразователе.

Преобразователь напряжение - фаза

Группа импульсов на выходах затворов D7:7 и D7:9 спускает через транзисторы VT11, VT12 2 пилообразных напряжения, производимых интеграторами E9, которые сдвинуты по фазе на 60° электр. Эти пилообразные напряжения служат для передачи входного задающего напряжения на фазу зажигающего импульса. Передача происходит на компараторе E7 и E8. При помощи дифференцирования и формирования положительного фронта напряжения компаратора на D8:7 и D8:9 получают зажигающие импульсы, поступающие в логические цепи D1+D6, они пропускаются на отдельные оконечные усилители. Величина пилообразного напряжения настраивается потенциометрами R80, R87. Начальная фаза зажигающего импульса (для нулевого задающего напряжения) настраивается для каждого компаратора отдельно потенциометрами R66, R69.

Внутренняя переключающая логика

После подключения напряжения питания транзисторы VT7, VT8, VT9, VT10 закрыты. При этом отключается напряжение питания оконечного усилителя, заблокирован сигнал " подготовка " и заблокирован операционный усилитель частоты вращения на панели регулятора. Цепь хронизатора обеспечивает освобождение всех функций преобразователя с задержкой на время, необходимое для замирания всех переходных процессов в преобразователе. Переключающей логикой еще можно управлять внешним сигналом на штифте 13 и логическим сигналом с выхода цепи D10:7.



Цепи диагностики

Эти цепи контролируют основные функции генератора :

- правильную последовательность фаз, на выходе D9:7 есть постоянно ,log 1; при неправильной -,log.0;
- выпадение фазы, при выпадении фазы выход E10 : 1 опрокинется в отрицательные напряжения ;
- падение напряжения питания, при падении отрицательного напряжения питания произойдет опрокидывание выхода компаратора E10 : 7. Контроль отрицательного напряжения является достаточным, потому что в источнике питания оно выведено из положительного инверсией.

Возникновение какого-либо из указанных неисправностей вызвало бы авария преобразователя, поэтому сигналом неисправности опрокидывается триггер D10 . Это сигнализируется оптически красным диодом LED VD18 "неисправность" на панели регулятора А-01. Одновременно опрокидывается триггер D11 , выход которого выведен на штифт 45 а потом в источник, где вызывает отпускание реле неисправности и погашение зеленого LED . При опрокидывании цепи D10 преобразователь заблокирован. Начальную настройку триггеров D10,D11 производит конденсатор С33 с сопротивлением R104 и диодом VD27 . Сигнал готовности к работе преобразователя выведен на штифт 7 и он является конъюнкцией сигналов, обозначающих режим без неисправностей и деблокированный преобразователь.

2. Технические данные

2.1. Технические данные регулятора А-01 А

Напряжение питания Р, N	+15 В с допуском $\pm 0,2В$
Ток питания	+60мА, -50мА, $\pm 10\%$
Напряжение питания Р1	+24В с допуском $\pm 20\%$
Ток питания	от +20 до 60мА



Значение отдельных штифтов

штифт №	вход/выход	значение	примечание
X2:25	Вход	Входное напряже- ние $\pm 10\text{В}$ (U_T)	Входное сопро- тивление 22кОм
X2:26			
X2:21,22			
X2:29	Вход	Входное напряже- ние $\pm 10\text{В}$ (U_T)	Входное сопро- тивление 22кОм
X2:30			
X2:27,28			
X2:13,14	Вход	Входное напряж. $+40\text{В}$ (напряж. тахо- генер. $20\text{В}/1000\text{мин}^{-1}$)	Входное сопрот. 180кОм
X2:9,10			
X2:17,18	Вход	Входное напряжение $+8\text{В}$ (напряж. тахоген. $< 10\text{В}/1000\text{мин}^{-1}$)	Входное сопрот. 33кОм
X2:9,10			
X1:4	Выход	Выходн. напряж. регул. не более $\pm 10\text{В}$	
X1:5	Выход	Выходн. напряж. инверт. не более $\pm 10\text{В}$	
X1:10	Выход	Выход сигнал. перегр. „log.0”	Раб. режим „log.1” (+15В)
X1:13	Вход	Вход настр. триггера сигнализ. („log.0” для настр. нач. усл.)	
X1:6	Вход	Вход для управл. LED VD18 - неисправ. регул.	0 В - не горит $+15\text{В}$ - горит
X1:14	Вход	Вход для управл. LED VD19 "работа" (все в порядке)	При соединении на M LED горит

Внутренние точки регулятора А - 01А

шт. X1:27	вход 2-Е5
X1:26	центр Р1 связи усилителя част. вращ.
X1:29	движок потенциометра R80
X1:30	напряжение треугольной формы с частотой 15кГц $\pm 20\%$; амплитуда $\pm 3\text{В}$, $\pm 20\%$
X1:28	напряжение прямоугольной формы $\pm 12\text{В}$ с изменя- емой скважностью импульсов или напряжение пост. тока с одинаковой величиной

Элементы наладки и индикации

Потенциометр R5 для согласования напряжения тахогенератора



	на прибл. 20% - доступен через отверстие в крышке преобразователя
R9	для настройки наклона ограничивающей характеристики тока
R14	настройка ограничения тока для 0-ой част. вр-
R36	настройка хронизатора для перегрузки (100- - 800 мс) не менее
R69	зануление офсета операц.усилителя E5
R76	внутр. зануление офсета операц.усилителя E5 - - доступен через отверстие в крышке преобр.
R80	настройка передачи опер.усилит. E5 (1:10)
R87	настройка передачи опер.усилит. E5 при замкн. транзисторе цепи D2 в отнош. 1 : 8
R92	^{коэф. усиления} настройка получения обр.связи адаптации
R98	настройка 0-ой точки адаптации

LED VD13 желтый - лимитация операц.усилителя E5

VD17 красный - перегрузка

VD18 красный - неисправность

VD19 зеленый - работа

2.2. Технические данные генератора A-02

Напряжение питания P,N $\pm 15V$ с допуском $\pm 0,2V$ Ток питания $\pm 100mA$, $-50mA$, $\pm 10\%$ Напряжение питания $\pm 24V$ с допуском $\pm 20\%$

Ток питания от 20 до 25mA

Значение отдельных штифтов

штифт №	вход/выход	значение	примечание
4,5	Вход	Входн. задающее напряж. $\pm 10V$ макс.	Входное сопротивл. 33кОм
39, 40, 41	Вход	Входн. синхр. напр. 6,2В; 50Гц; 3фазн.	Входное сопротивл. 1,5кОм
27, 30, 29 26, 31, 28	Выход	Зажиг. импульс	
13	Вход	Блокир. преобр.	log. 0' блокир. log. 1' (своб.) деблок.
8	Вход	Сигнал. перегр.	Испр. сост. log. 1' неисправн. log. 0'
12	Выход	Блокир. регул.	Блокиров. -15В Деблокир. +15В
6	Выход	Сигнал. неисправ.	Испр. сост. log. 0' неисправн. log. 1'

45	Выход	Управл. реле неисправн. регулятора	Исправн. сост. „log.0“ неисправн. „log.1“
9	Выход	Зануление триггера	после восстановления „log.1“
7	Выход	Преобраз. подгот. к работе READY	да : „log.1“ нет : „log.0“

Напряжение зажигающего импульса - 20В при нагрузке 300мА
Ширина выходного импульса - 150 мкс не менее

Внутренние точки генератора А-02

шт.18,19,20,21,22,23 - уровни в DTL
(14, 15, 16, 17) - уровни ± 15 В

Элементы наладки

Потенциометр R10, R11, R12	достройка передачи фильтра
R66, R69	настройка начальн. фазы захиг. им- пульса (шт.16, 17)
R80, R87	настройка наклона пилообразного напряжения (шт.14, 15)

3. Оборудование

3.1. Дроссели

Коммутационные дроссели с типовым обозначением LTE (далее следует обозначение сечения сердечника) включены на входах силовых выпрямителей. Дроссели трехфазные с железным сердечником. Для каждой координаты использован 1 коммутационный дроссель.

Дроссели уравнивающих токов с типовым обозначением LJE (далее следует сечение сердечника) ограничивают величину уравнивающих токов между обоими антипараллельными ветвями выпрямителя. Дроссели однофазные, для каждой координаты использованы 2 дросселя.

3.2. Сетевой трансформатор

Сетевой трансформатор включен по Dzn8 (с выведенным узлом вторичной обмотки). Включение и угол часового сдвига выбраны в соответствии с включением и углом часового сдвига синхронизирующего трансформатора в преобразователе.

Вторичное напряжение и мощность трансформатора выбраны в соответствии с числом координат привода, с номинальным моментом двигателей в отдельных координатах, с макс. частотой вращения и с коэффициентом одновременного хода двигателей разных координат.

3.3. Фильтр для подавления помех

Конденсаторный фильтр обеспечивает подавление помех привода на сетевых клеммах ниже предела R_{O3} по ЧСН 34 2860.

3.4. Диагностический прибор

Прибор предназначен для диагностики приводов MEZOMATIC-K при ремонтах и при введении в эксплуатацию. Он содержит цепи для обработки входных сигналов, элементы управления приводом, дигитальную единицу измерения и вспомогательные цепи, которые служат для оптимизации переходных процессов привода.

При измерении прибор соединяется с преобразователем многожильным кабелем с коннектором. Всего проверяется 23 точки измерения. Диагностический прибор - это портативный измерительный прибор, элементы управления которого и дисплей находятся на передней панели.

3.5. Аппаратура защиты

Аппаратура защиты не входит в поставку завода МЭЗ Брно. Она указана в спецификации привода, которая входит в состав рекомендуемой схемы соединений привода. В спецификации указаны также и величины этой аппаратуры и сечения соединительных проводов.

4. Введение в эксплуатацию

4.1. Защита и управление

Защита и управление приводом проводится по рекомендуемой схеме соединения и по спецификации привода.

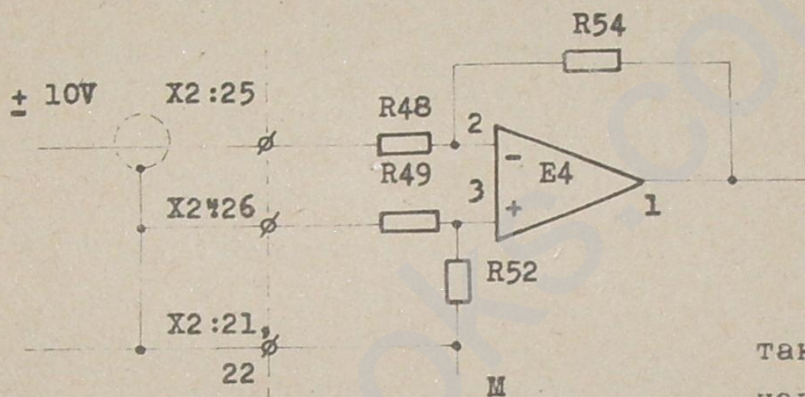
Задающее напряжение частоты вращения подключается к вхо-



дем U_{r1} (или U_{r2}).

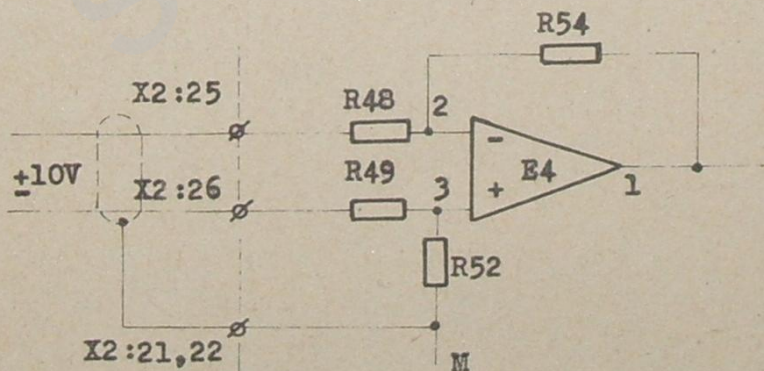
Эти входы могут быть включены как симметричные или несимметричные. Если они использованы для подключения несимметричного напряжения, то свободный вход должен быть соединен с нулевым потенциалом регулятора (центр источника питания). Задающий сигнал (задающее напряжение частоты вращения) должен быть подключен экранированным проводом. Экранирование должно быть подключено к нулевому потенциалу регулятора (шт.X2:21, 22).

а) подключение несимметричного напряжения



так же для обратного
направления вращения
двигателя

б) подключение симметричного напряжения



4.2. Застройка в распределительное устройство

4.2.1. Вентиляция

При установлении преобразователя, сетевого трансформатора, дросселей и фильтра для подавления помех в одном шкафу необходимо обеспечить отвод тепла из пространства распределительного устройства.

4.2.2. Защита распределительного устройства

Для предотвращения попадания токопроводящей пыли в регулятор надо снабдить вход и выход охлаждающего воздуха фильтрами.

4.3. Последовательность работ при введении в эксплуатацию

Включить привод по рекомендуемой схеме и проверить все болтовые соединения клеммника преобразователя. К входам U_{r1} (или U_{r2}) подключить сигнал задающего напряжения частоты вращения. Отсоединить контакт КМ.1 от штифта 4 коннектора Х2 (регулятор будет заблокирован).

Включить выключатель Q1. При правильной последовательности фаз светит зеленый LED "работает". При неправильной последовательности фаз - красный LED "неисправность". В этом случае надо проверить последовательность фаз на клеммах U, V, W и исправить. Включить контактор КМ1 и измерить напряжение между клеммами А, В, С (первичная обмотка) трансформатора и клеммами U, V, W преобразователя. При правильном включении между клеммами А - U, В - V, С - W есть нулевое напряжение. При измерении какой-либо другой пары надо измерить сопряженное напряжение сети.

Таким же самым образом надо измерить вторичную обмотку силового трансформатора^{а, в, с} в отношении к клеммам преобразователя 1, 2, 3. Нулевое напряжение должно быть между клеммами 1-а, в-2, с-3. Между остальными клеммами должно быть сопряженное вторичное напряжение трансформатора (например между а - 2 и др.)

Выключить контактор КМ1 и выключатель Q1. Проверить под-



ключение двигателя и дросселей уравнивающих токов. Соединить контакт контактора КМ1.1.с клеммой 4 (X2) для деблокировки регулятора.

Включить контактор КМ1. Проверить состояние диодов. Если светит красный диод LED, контактор КМ1 выключить и найти неисправность. Если светит зеленый диод LED, то на вход U_T подать сигнал задающего напряжения частоты вращения и проверить по рекомендуемой схеме полярность задающих сигналов и обратной связи для направления вращения двигателя направо.

5. Техническое обслуживание

5.1. Обслуживание преобразователя

После истечения каждые 3 месяцев надо проверять болтовые соединения и чистить преобразователь.

5.2. Обслуживание двигателя

При обслуживании двигателя надо придерживаться инструкции, которая входит в состав сопроводительной документации.

5.3. Типичные неисправности и их устранение

Если постоянно горит

LED	причина	устранение неисправн.
1	2	3
желтый "ограничение"	а)неисправность в цепях панели А-01А	заменить А-01А
	б)разрыв цепи сигнала тахогенератора или сигнала задающей величины	проверить
	в)не додержаны полярности сигналов	
красный "перегрузка"	см. ^{ограничение} "перегрузка"	см. ^{ограничение} "перегрузка"
красный "неисправн."	а)неисправность в цепях панели А-02	заменить А-02



1	2	3
	б) неисправность источника питания	заменить
	в) выпадение фазного напряжения	проверить
	г) произошла замена фаз на входных клеммах	проверить и правильно включить
зеленый "работа"	а) правильная работа, о чем свидетельствует сигнал READY (коннектор XC2 : 6)	

Примечания : В случае выпадения фазы, неправильной последовательности фаз и неисправности источника произойдет блокирование регулятора. В случае возникновения какой-либо неисправности погаснет зеленый LED и изменится индикация READY (log.1 на log.0).

При перегрузке регулятор не блокируется.

В случае возникновения какой-либо неисправности произойдет переключение контакта сигнализации неисправности, который находится на клеммнике преобразователя.

Если после подключения задающего сигнала двигатель не вращается, а светит зеленый LED, то неисправность в генераторе зажигающих импульсов на панели А-02. Если привод вибрирует, то неправильно налажен регулятор частоты вращения. Если двигатель вращается и при нулевом задающем напряжении, не установлен на нуль усилитель частоты вращения. Настройка малого усиления регулятора частоты вращения может быть причиной того, что подача переходит через заданное положение. Если подача вибрирует у заданного положения, то причиной этого может быть обрыв цепи сигнала тахогенератора или неисправная муфта резольвера (фазного преобразователя), если резольвер установлен на двигателе.



6. Запасные части

Спецификация запасных частей для двигателей НГ указана в инструкции по техническому обслуживанию этих двигателей, которая входит в состав сопроводительной документации.

Для преобразователей К1Т1-Р. и К2ТЗ-Р.. рекомендуются следующие запчасти, количество которых надо отсогласовать с ОТС завода МЭЗ Брно :

- Тиристорный модуль МТ 431-50-12-ННО (для преобразователя К1Т1-РЗ, К2ТЗ-РЗЗ) ;
- Тиристорный модуль МТ 431-80-12-ННО (для преобразователя К1Т1-Р5, К2ТЗ-Р55) ;
- Регулятор А-01А, № черт.З 943 1252 00 (надо заказывать соответствующий вариант панели, который применен в приводе, напр.А-01А-03 № черт.З 943 1252 00 с № черт.З 998 3122 03);
- Генератор А-02-01 (для сети 50 Гц) № черт.З 943 1253 00 + № черт.З 998 3123 01 ;
- Источник А-03 № черт.З 943 1251 00 (для К1Т1-РЗ, К1Т1-Р5);
- Источник А-04 № черт.З 943 1254 00 (для К2ТЗ-РЗЗ, К2ТЗ-Р55);
- Преобразователь импульсов № черт.З 944 1419 00.

Приложение : 4 листа.

Примечание : При замене регулятора А-01А или генератора А-02 надо проверить настройку в комплектном приводе.

Регулятор А-01А: настройку частоты вращения двигателя (R5) ;
зануление операц.усилителя част.вращения(R76);
усиление обратной связи по скорости (R80);
ограничение выходного напряжения операц.усилителя обратной связи по скорости (R14).

Генератор А-02: настройку начальной фазы зажигающего импульса для нулевого задающего напряжения (R66, R69).



7. Описание и технические данные источников А-03, А-04

Источники А-03 и А-04 служат для питания цепей регулирования и управления преобразователей К1Т1-Р. (источник А-03) и К2Т3-Р.. (источник А-04) стабилизированным напряжением $\pm 15В$ и переменным напряжением синхронизации. Эти источники содержат также цепи внутренней диагностики.

7.1 Источник А-03

7.1.1 Описание источника А-03

Источник А-03 состоит из трехфазного разделительного микро-трансформатора, источника $\pm 15В$ и цепей диагностики.

Трехфазный разделительный микротрансформатор

Микротрансформатор служит в качестве источника переменного напряжения синхронизации и напряжения для источников питания. Катушки вторичной обмотки соединены непосредственно на печатной плате источника.

Источник $\pm 15В$

Источник состоит из выпрямителя, образованного диодами VD1+VD6. Выпрямленное напряжение фильтруется через конденсаторы C1, C2 и подводится к стабилизаторам положительного и отрицательного напряжения. Стабилизатор положительного напряжения состоит из интегральной схемы E1 и силового транзистора VT1. Его выходное напряжение настраивается потенциометром R6, токоограничение настраивается на постоянную величину сопротивлением R3. Стабилизатор отрицательного напряжения состоит из инвертора E2, дополненного силовым транзистором VT2, и токоограничения с транзистором VT3. Передача настроена точными сопротивлениями R8, R9, токоограничение настроено на постоянную величину сопротивлением R4.

Цепи диагностики

На панели источника находится реле К1 как выход внутренней диагностики преобразователя. Реле снабжено цепями защиты и получает возбуждение от переключающих транзисторов VT4, VT5. Его питание осуществляется положительным нестабилизированным напряжением и при нормальной работе преобразователя реле



замкнуто. Контакт, соединенный с штифтом 9 служит для сигнализации работы преобразователя, контакт, соединенный со штифтами 11, 12, 13 выведен на клеммы преобразователя.

7.1.2 Технические данные источника А-03

Микротрансформатор

Соединение обмоток : Dy7

Источник + 15В

Нестабилизированное выходное напряжение P1: +24В с допуском $\pm 20\%$

Отбор тока

: 50мА^{макс} (на такую величину тока уменьшается нагрузка источника)

Выходное напряжение холостую P,N : + 15В настраиваемо

Выходной ток : + 250 мА

Стабильность выходного напряжения при изменении напряжения сети $\pm 10\%$: 20 мВ

Стабильность выходного напряжения при изменении выходного тока 0+250 мА : 20 мВ

Пульсация выходного напряжения : 10 мВ

Цепи диагностики

Вход управления реле

(штифт 10) реле замкнуто : 10 "0" DEL или соединение с М
реле разомкнуто: 10 "1" или неприсоединен

Нагружаемость контактов реле: 1 А не более при постоянном напряжении 15В
(штифты 11, 12, 13)

Элементы настройки

Потенциометр R6 : настройка выходного напряжения источника холостую

7.2 Источник А-04 (для двухкоординатного преобразователя)

7.2.1 Описание источника А-04

Источник состоит из трехфазного разделительного микротрансформатора, источника + 15В и цепей диагностики.



Трехфазный разделительный микротрансформатор

Микротрансформатор не входит непосредственно в состав источника А-04, он служит в качестве источника переменного напряжения синхронизации и напряжения для источников питания. Соединение катушек трансформатора указано на схеме 05 0414 10.

Источник $\pm 15В$

Источник состоит из выпрямителя, образованного диодами VD1+VD6. Выпрямленное напряжение фильтруется через конденсаторы C1, C2 и подводится к стабилизаторам положительного и отрицательного напряжения. Стабилизатор положительного напряжения состоит из интегральной схемы E1 и из силового транзистора VT1. Его выходное напряжение настраивается потенциометром R6, токоограничение настраивается на постоянную величину сопротивлением R3. Стабилизатор отрицательного напряжения состоит из инвертора E2, дополненного силовым транзистором VT2, и из токоограничения с транзистором VT3. Передача настроена точными сопротивлениями R8, R9, токоограничение настроено на постоянную величину сопротивлением R4.

Цепи диагностики

На панели источника находится реле K1, являющееся выходом внутренней диагностики преобразователя. Реле снабжено цепями защиты и получает возбуждение от переключающего транзистора VT5. Его питание осуществляется положительным нестабилизированным напряжением и при нормальной работе преобразователя реле замкнуто. Контакт, соединенный со штифтом 9, служит для сигнализации работы преобразователя, контакт, соединенный со штифтами 11, 12, 13, выведен на клеммник преобразователя.

7.2.2 Технические данные источника А-04

Источник $\pm 15В$

Нестабилизированное выходное напряжение P1: $+24В$ с допуском $\pm 20\%$



Сбор тока : 100 мА не более (на такую величину тока уменьшается нагрузка стабилизированного источника)

Выходное напряжение холостую P, M : $\pm 15V$ настраиваемо

Выходной ток : + 400 мА
- 300 мА

Стабильность выходного напряжения при изменении напряжения сети $\pm 10\%$: 20 мВ

Стабильность выходного напряжения при изменении выходного тока $0+300mA$: 20 мВ

Пульсация выходного напряжения : 10 мВ

Цепи диагностики

Вход управления реле (штифты $X1:10, X2:10$) :

реле замкнуто : оба входа $\log "0" DTL$ или соединение с M

реле разомкнуто : хотя бы один из входов $\log "1" DTL$ или не соединен

Нагрузка контактов реле : 1А не более при постоянном напряжении 15 В

Элементы настройки :

Потенциометр $R6$: настройка выходного напряжения источника холостую

Техническое обслуживание двигателей пост.тока типового обозначения

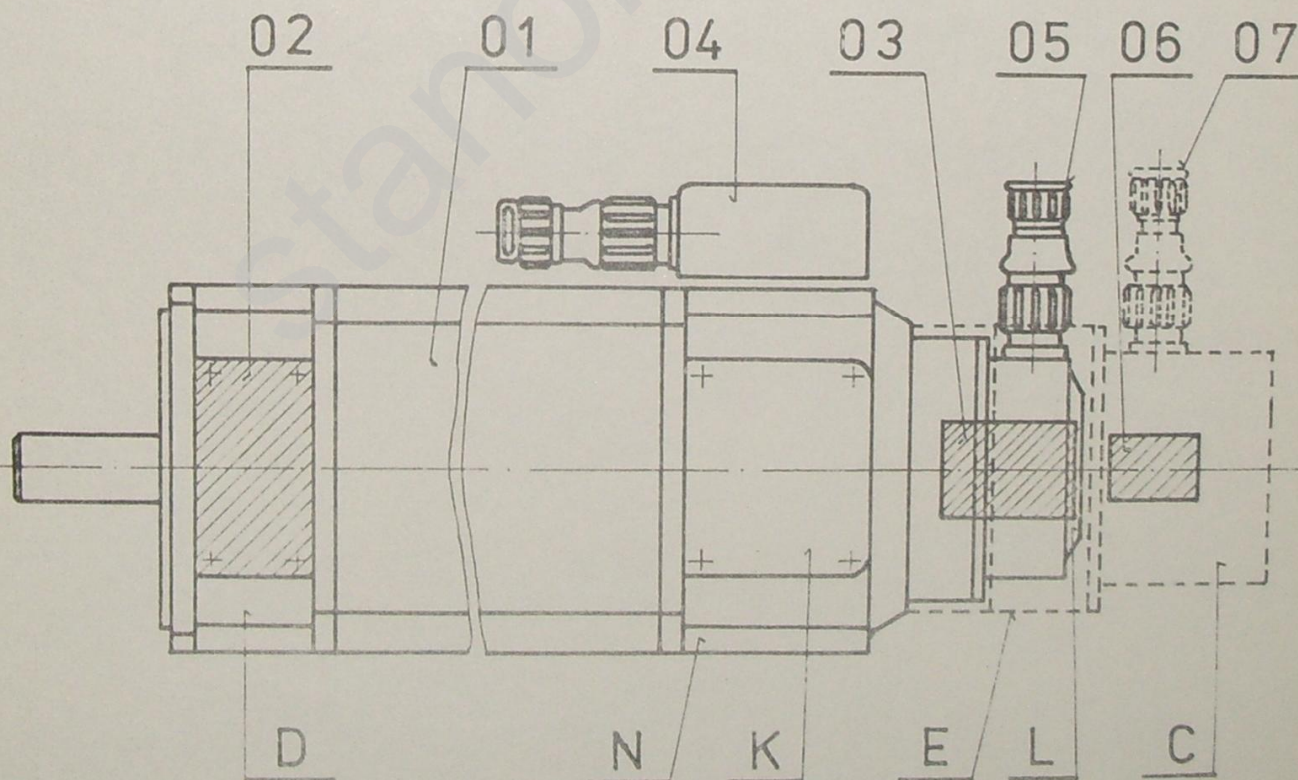
НГ

1. В общих чертах

Специальные тихоходные двигатели постоянного тока серии НГ предназначены для приводов подачи металлорежущих станков и машин для обработки давлением с ЧПУ. Серия состоит из 8 членов с 2-мя высотами оси : $H = 71$ и 112 мм. Они изготавливаются со степенью защиты IP 44 и способом охлаждения IC 00/40. Форма исполнения двигателей - фланцевая IM 3041 с квадратным фланцем.

Структура двигателей указана в эскизе (рис.01), на котором обозначены отдельные компоненты и их расположение.

Рис.01



Двигатель (рис.01) закрытого исполнения с естественной вентиляцией. В пространство заднего щита (D) встроен радиальный колодочный электромагнитный тормоз поз.02, вне переднего щита (N) прикреплен встроенный тахогенератор поз.03. На верхней поверхности переднего щита (N) прикреплен держатель коннекторов поз.04. Коннектором ШР 20 КРН 3Г7 присоединен главный двигатель и защитный провод (у НГ 71), коннектором ШР 40 КРН 3Г9 - типоразмер НГ 112, коннектором ШР КРН 4Г4 - электромагнитный тормоз и датчик температурной защиты. Тахогенератор поз.03 присоединен коннектором ШР 16-2-5 поз.05. Если двигатель имеет датчик положения поз.06, то он присоединяется коннектором ВШ 24-11-1 поз.07 вместе с тахогенератором поз.03. Для всех указанных коннекторов поставляются соответствующие части, необходимые для включения.

2. Хранение

Завод-изготовитель поставляет двигатели с соответствующей поверхностной обработкой, т.е. с законсервированным свободным концом вала и монтажных поверхностей фланца заднего щита (D). Если сразу же после поставки двигателя не будут введены в эксплуатацию, то надо обеспечить их правильное хранение.

Двигатели должны храниться в закрытых сухих помещениях без химического воздействия, в которых относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 20°C. Температура может колебаться в пределах от -10 до +40°C, однако должно быть исключено резкое изменение температур.

Если двигатели хранятся в течении длительного времени, то после истечения каждых трех месяцев надо обновить консервировку свободного конца вала и фланца заднего щита (D).

3. Проверка перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию нового или хранимого длительное время на складе двигателя надо проверить, ес-

ли он не поврежден или не находится в таком состоянии, которое могло бы вызвать аварию.

Ротор двигателя (при снятии возбуждения - подключением электромагнитного тормоза к напряжению 24 В =) должен легко проворачиваться от руки.

При снятии обеих крышек (К) с переднего щита (П) надо проверить щеточное устройство : все щетки должны прилегать к коллектору, не иметь повреждения и должны свободно перемещаться в обоймах щеткодержателей.

При длительном хранении на пластинах коллектора двигателя и тахогенератора возникает тонкий слой коррозии (пatina), которую надо устранить щеточкой, смоченной в спирте. При этом надо проворачивать рукой ротор. Коллектор тахогенератора (двигатель без датчика положения) чистится таким же образом после снятия крышки (Л).

Если двигатель имеет датчик положения (08), то доступ к тахогенератору (03) осуществляется по п.6.12. Чистка коллектора производится таким же самым образом (см. двигатель без датчика положения).

Сопротивление изоляции в холодном состоянии должно быть не менее 5 МОм. При достижении меньшей величины двигатель надо высушить. Измерение проводится мегомметром на напряжение 500 В.

4. Установка двигателя

Двигатели серии НЗ - фланцевые. Степень защиты IP 44, способ охлаждения IC 00-40. Они монтируются на лапе заднего щита в любом положении таким образом, чтобы был обеспечен доступ к коллектору и щеточному устройству для проверки и замены щеток.

Двигатели закрытого исполнения и поэтому должна быть обеспечена хорошая циркуляция воздуха для отвода тепла с его поверхности. Для достижения хорошей коммутации, срока службы и надежности при эксплуатации не-

обходимо уменьшить вибрации и удары до минимума.

Перед установкой муфты на свободный конец вала надо устранить с него консервирующую смазку растворителем (например технический бензин), смазать маслом и потом установить динамически отбалансированную часть муфты. Ротор балансируется без шпонки (комплектный ротор отбалансирован на заводе-изготовителе вместе со шпонкой). Нельзя устанавливать муфту на свободный конец вала ударами, потому что могло бы возникнуть повреждение радиального подшипника. Если позволяет конструкция муфты, то можно ее нагреть до температуры 100°C и установить на вал двигателя. В противном случае надо использовать резбу в осе вала. Большое внимание должно быть уделено соосности обоих валов, соединяемых муфтой. Правильное соединения имеет большое значение для срока службы двигателя (радиальные подшипники).

Эта соосность измеряется обычным прибором (индикатором часового типа) по рис.4. Измеряются размеры А и В в положении 0° , 90° , 180° и 270° при одновременном поворачивании обеих половин муфты. Отклонения размеров А и В в отдельных положениях должны быть не более :

0,02 мм	при диаметре муфты до 250 мм ;
0,03 мм	при диаметре муфты от 250 мм до 400 мм ;
0,05 мм	при диаметре муфты более 400 мм.

При уменьшении сопротивления изоляции (менее 5 МОм) двигатель надо высушить. Сушка производится подведенным или собственным теплом. При сушке подведенным теплом двигатель обогревается снаружи или продувается теплым воздухом, температура которого должна быть не более 80°C . Температура внутри двигателя при внешнем обогреве также должна быть не более 80°C .

При сушке собственным теплом используется потерянное тепло, возникающее в обмотке или в активном железе. При этом способе сушки надо соответствующим способом уменьшить напряжение, чтобы не возникло повреждение от-

сиревшей обмотки. Температура обмотки не должна превышать температуру данного класса изоляции, а температура внутри двигателя должна быть не более 80°C. Эти виды работ должен производить специалист.

5. Подвод и включение

Подключение двигателя в приводе могут производить лишь работники с соответствующей квалификацией при соблюдении действующих инструкций и норм. Двигатели должны подключаться так :

- а) двигатель без датчика положения по схеме КРТ 0112 ;
- б) двигатель с датчиком положения по схеме КРТ 0113.

Схемы входят в приложение к инструкции. Очень важным является правильное присоединение отдельных вводов двигателя, электромагнитного тормоза, тахогенератора и датчика положения к штырям коннекторов. Обе части коннекторов поставляются.

6. Техническое обслуживание

Все виды работ на токоведущих частях машины проводятся при выключенном состоянии при додержании соответственных правил техники безопасности. Перед снятием крышек на переднем щиту (Н) надо удостовериться, если машина не находится под напряжением (тот факт, что двигатель выключен не исключает напряжение).

После истечения каждых 300 раб. часов надо провести осмотр машины, тщательно проверить щеточное устройство (двигателя и тахогенератора). После установки крышек на передний щит (Н) надо проверить их прилегание.

6.1. Чистка

Двигатель надо постоянно содержать в чистоте. Чистку надо проводить так часто, как это требует условия эксплуатации.

Регулярно, после истечения 800 раб. часов, надо вы-

чистить пространство щеточного устройства от углеродной пыли. Лучше всего это можно производить промышленным пылесосом или же в крайнем случае продуть чистым и сухим сжатым воздухом. Пыль надо выдувать всегда из машины. У тахогенератора рекомендуем проводить чистку щеточного устройства после отработки 500 раб.часов.

6.1.1. Чистка тахогенератора (двигатель без датчика положения)

Проверить обозначение положения щеточного устройства тахогенератора, если его нет, то надо обозначить. Вынуть щетки из щеткодержателей, отвернуть болты, обеспечивающие положение щеточного устройства и вынуть его из статора тахогенератора. Удалить токопроводящую пыль (лучше всего пылесосом). Пазы между пластинами коллектора вычистить щеточкой, а весь коллектор спиртом включая и обоймы щеткодержателей. Проверить, если щетки свободно перемещаются в обоймах щеткодержателей. При сборке поступать в обратном порядке.

Щетки в обоймах щеткодержателей должны быть установлены в прежнее положение, а положение щеточного устройства должно соответствовать метке.

6.1.2. Чистка тахогенератора (двигатель с датчиком положения)

Отвинтить коннектор от крышки (С) поз.07, немного вытянуть и отсоединить приводы тахогенератора, отвернуть пояс крышки (Е) с крышки тахогенератора (С), расслабить обойму втулки муфты на стороне тахогенератора (с вала двигателя), отвернуть крышку (С) и вместе с муфтой и датчиком положения снять крышку (С).

Чистка тахогенератора проводится таким же образом, как указано в п. 6.1.1. Монтаж проводится в обратном порядке. Необходимо обратить особое внимание при установке специальной пружинящей муфты на вал двигателя.

6.2.Подшипники

Двигатели имеют шариковые подшипники серии 2 РС, которые являются закрытыми с обеих сторон и герметизирова-

ны. Они имеют постоянную смазку и при эксплуатации не требуют никакого обслуживания. В случае повреждения подшипников их надо заменить.

6.3. Коллектор

Контактная поверхность коллектора (двигателя и тахогенератора должна быть гладкой, блестящей, без признаков ожога. Шероховатость поверхности может быть макс. $0,4 \text{ мк}$, а эксцентриситет на периметре должен быть не более $0,05 \text{ мм}$.

При работе и правильной эксплуатации двигателя поверхность коллектора покрыта тонким, образованным электрохимическим способом разноцветным слоем, который является признаком хорошей коммутации. Почернение или ожог коллектора можно устранить чистой тряпочкой (сухой или смоченной в бензине) и щеточкой. Тряпочкой надо коллектор протереть, а щеточкой в аксиальном направлении удалить пыль между пластинами. Более интенсивные ожоги надо устранить мелкозернистым наждачным полотном. Потом вычистить щеточкой. Переточка коллектора проводится тогда, когда плохая коммутация вызвана его неудовлетворительным состоянием (неровности, выступающие или запавшие пластины). Переточка проводится в том случае, если неровность (в аксиальном направлении) достигла более $1,2 \text{ мм}$ на диаметре. Диаграмма износа коллектора (двигателя и тахогенератора) в зависимости от количества отработанных часов указана на рис.2 и 3. В этой диаграмме штрихованными линиями обозначен рекомендуемый интервал обработки коллектора. Перед переточкой коллектора надо обратить внимание на то, чтобы стружки не попадали на обмотку ротора. После переточки коллектора проскрести изоляцию между пластинами на глубину, которая не превышает ее толщину, грани пластин слегка скосить, обтереть и вычистить таким же способом, как при более интенсивном ожоге коллектора. Переточку коллектора можно проводить только до определенного предельного диаметра.

Цикл регулярных осмотров коллектора определяется условиями эксплуатации. Рекомендуется делать осмотры после истечения 3-х месяцев.

6.4. Щетки

Если износ щеток превысит $1/2$ их первоначальной длины (см. рис.5), то их надо заменить новыми. Новые щетки должны иметь такое же самое качество, размеры и исполнение, а также по мере возможности должны бы быть из одной поставки. Использовать другие щетки без разрешения завода-изготовителя нельзя. Каждый двигатель должен иметь хотя бы один комплект запасных щеток. Для того, чтобы облегчить доступ ко всем щеткам с целью их замены, надо повернуть несущую часть щеточного устройства. После замены щеток его надо вернуть в прежнее положение. Новые щетки надо притереть. Притирка проводится мелкозернистым наждачным полотном, которое прикладывается шероховатой поверхностью к щеткам. После притирки при работе двигателя с 25% номинальной нагрузки надо щетки приработать. Потом двигатель постепенно нагружается до номинальной мощности. Считается достаточным, если щетки приработаны до $2/3$ поверхности скольжения. Они не должны искрить и чрезмерно изнашиваться.

6.5. Щеточное устройство

Щеточное устройство надо регулярно чистить, см.п.6.1. Все болтовые соединения надо время от времени проверять и по мере необходимости затягивать. Расстояние между поверхностью коллектора и нижней гранью щеткодержателя должно быть не более 1,5 мм, чтобы не возникало выламывание щеток или чрезмерный износ, что вызывало бы ухудшение коммутации. Особенное внимание надо уделять после переточки коллектора.

7. Разборка и сборка

Схематический разрез двигателя с тахогенератором и резольвером с указанием отдельных узлов и деталей изображен на рис.1.

7.1. Электромагнитный тормоз (колодочный, радиальный)

Электромагнитный тормоз находится внутри заднего щита (01). После установки в щит была проведена обработка колодочной обшивки электромагнитного тормоза со щитом и тормоз был настроен на соответствующий момент. Запрещено манипулировать с электромагнитным тормозом. В случае повреждения (перегоревшая обмотка) ремонт должен провести только специалист.

7.2. Датчик положения

Отвинтить коннектор (02), немного вытянуть его, отсоединить выводы от тахогенератора (02) от коннектора (02), снять пояс крышки (04), расслабить обойму муфты (05) с вала двигателя (06), отвернуть крышку тахогенератора (09) и снять ее осторожно вместе с муфтой (08). Сборка датчика положения производится в обратной последовательности.

7.3. Тахогенератор

Отвернуть крышку (09) (это делается тогда, когда не установлено еще и другое оборудование), обозначить положение щеточного устройства, отвернуть и осторожно снять щеточное устройство (16), чтобы не возникло повреждение коллектора. Статор остается запрессованным в переднем щиту (12).

В аксиальном направлении прижать ступицу ротора (13) к буртику вала (06), чтобы сжать пружинную шайбу (14) и выбить (латунным стержнем ϕ 4 мм) специальный штирь⁽¹⁵⁾. С помощью двух отверстий в ступице ротора снять его с вала двигателя. Магнитная цепь тахогенератора стабилизирована воздухом и поэтому после разборки ротора нет необходимости намагничивать постоянные магниты. Сборка производится в обратной последовательности.

Примечание : Переточка коллектора проводится на вспомогательном станке, который должен обеспечить его макс. эксцентриситет после установки на вал, т.е. 0,03 мм.

7.4. Разборка двигателя

Отвинтить коннектор с 4-мя штырями (17), немного его вытянуть, отсоединить приводы от электромагнитного тормоза (18) и датчика тепловой защиты. Снять обе крышки (19) с переднего щита (12), обозначить положение щеточного устройства (20), расслабить ар-ретирующие болты щеточного устройства, вынуть щетки (21) из обоих щеткодержателей, отсоединить подводящие провода. Расслабить болты (22), соединяющие щит (12) со статором, снять съемником передний щит (12). Вынуть шпонку со свободного конца вала (06), отвернуть подшипниковую крышку (24), снять стопорное кольцо (25), растормозить электромагнитный тормоз (26) постоянным напряжением 24 В, расслабить болты (27), соединяющие щит (28) со статором (29), снять съемником щит (28) со стороны коллектора и осторожно вынуть ротор из статора.

7.4.1. Сборка двигателя

На ротор (29) (сторона переднего щита) насадить подшипник (30), вложить ротор (31) (сторона свободного конца вала) в статор (29), прикрепить передний щит (12) к статору (29). На ступицу подшипника заднего щита (28) со смонтированными тормозами установить стопорное кольцо (32) и прикрепить щит к статору (при этом протянуть выводы от тормоза к коннектору). На слегка обшлифованную часть вала одеть подшипник (33) и с помощью простого трубчатого приспособления и резьбы в валу затолкать подшипник за внутреннее кольцо в щит. Закрепить стопорным кольцом (25), прикрепить подшипниковую крышку к щиту (24) и проверить, если вал легко вращает-

ся от руки. Присоединить подводящие провода к щеточному устройству (20), вставить щетки в обоймы щеткодержателей, установить щеточное устройство на метку и закрепить.

Присоединение подводящих проводов к коннекторам осуществляется по схеме И РТ 0112 - двигатель без датчика положения; по схеме РТ 0113 - двигатель с датчиком положения.

Присоединить защитный провод, привинтить коннекторы (17) и крышки (19) к щиту (12) и установить шпонку в паз вала.

8. Запасные части

Запасные части поставляются к деталям, которые при эксплуатации изнашиваются или могут выйти из строя.

Деталь	Эксплуатация (двухсменная)		
	1 год	2 года	5 лет
Щетка двигателя	1 компл.	1 компл.	2 компл.
Щетка тахогенератора	1 компл.	1 компл.	2 компл.
Подшипник задний	-	1 шт.	2 шт.
Подшипник передний	-	1 шт.	2 шт.
Щеткодержатель	-	1 шт.	1/4 компл.
Ротор тахогенератора	-	-	1 шт.

Спецификация отдельных деталей

Деталь	НГ-71	НГ-112
Щетка-двигатель	6,3 x 10 E27 Ич.2 780 1544 30	8 x 12,5 E27 Ич.2 780 1565 30
Щетка-тахогенер.	4 x 6,4 кач. L7;TA45Ич.2 780 1586 02;2780 1586 00	
Подшипник-шп D	φ62/φ30 62 06 2 RS P66	φ80/φ40 62 08 2 RS P66
Подшипник-шп И	φ52/φ25 62 05 2 RS P66	φ62/φ30 62 06 2 RS P66
Щеткодержатель (двигатель)	RA 0610	SO 0812
Ротор тахогенер.	3 840 1344 50	



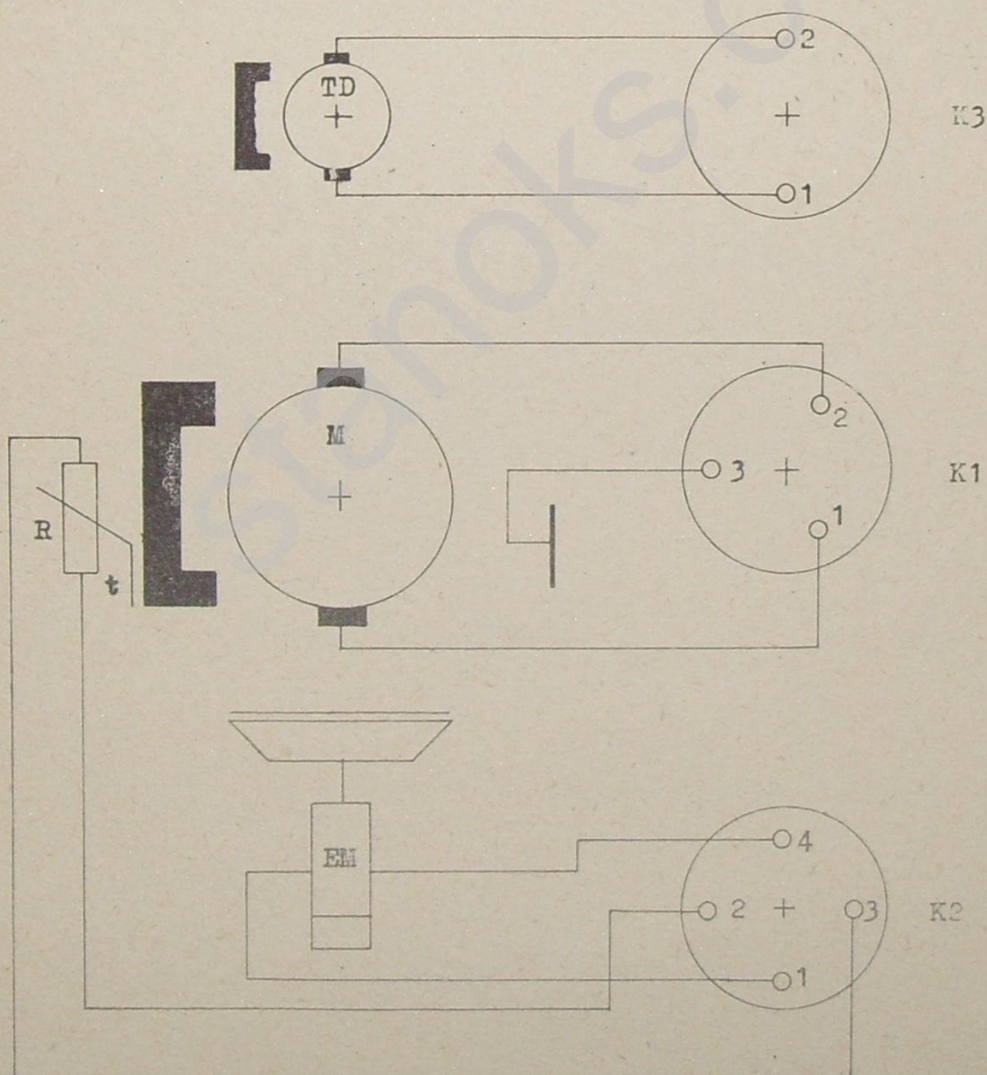
ZSE MEZ BRNO
konc. podnik

Schema zapojení motorů
(bez snímače polohy - rozkladače)
Электрическая схема двигат. (без датчика полож.-резольвера)

NG

PT 0112

- M - Motor Двигатель
TD - Tachodynamo Тахогенератор
EM - Elektromagnetická brzda Электромагнитный тормоз
R - Tepelné čidlo Датчик тепловой защиты
K1,2,3 - Konektory typu ŠR Коннекторы типа



Vypracoval: *Michal*

20.2.1984

PT 0112

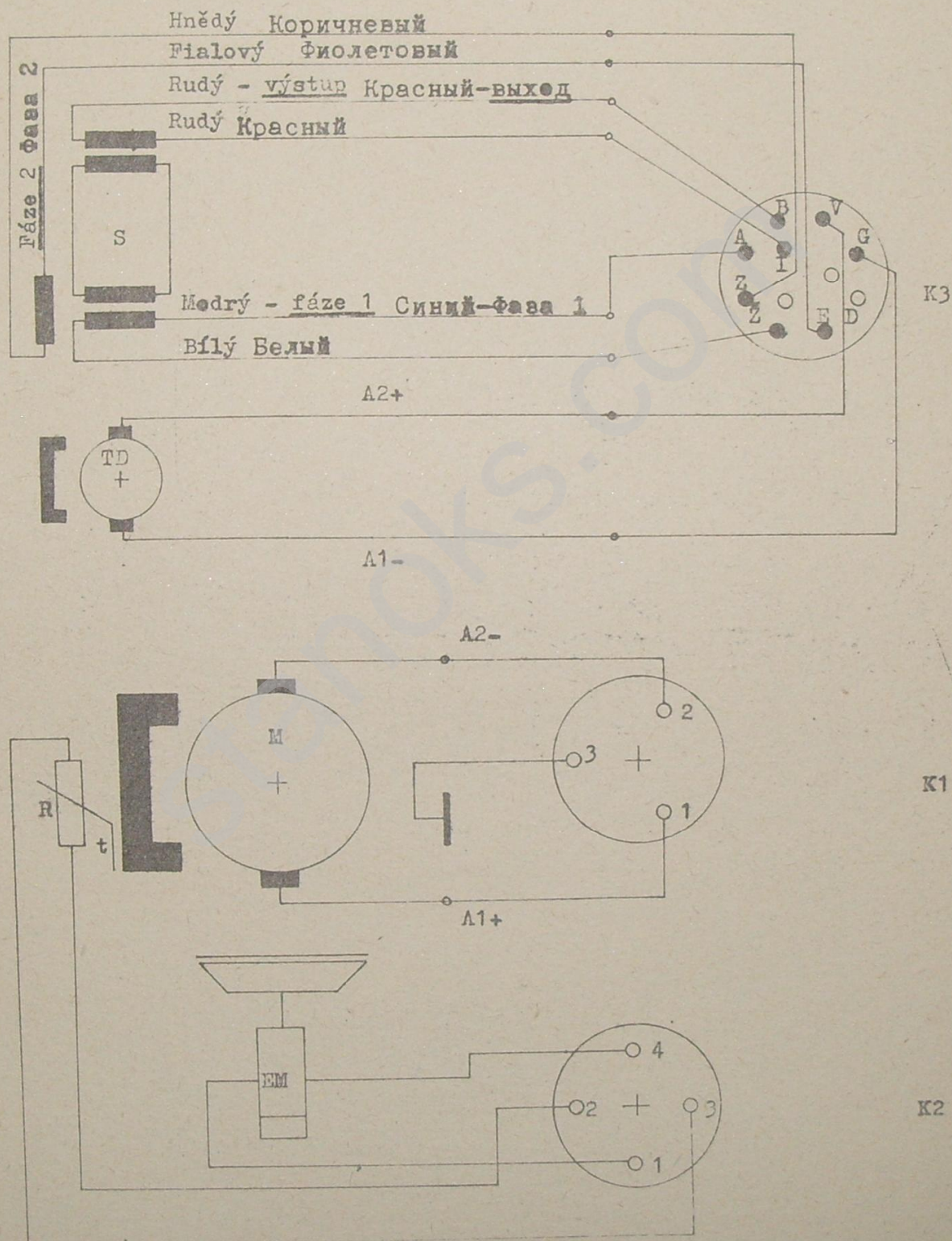


ZSE MEZ BRNO
konc. podnik

Schema zapojení motorů
(se snímačem polohy - rozkladačem)
Электрическая схема двигателя
(с датчиком положения-резольвером)

PT 0113

- M - Motor Двигатель
TD - Tachodynamo Тахогенератор
EM - Elektromagnetická brzda Электромагнитный тормоз
R - Tepelné čidlo Датчик тепловой защиты
S - Snímač polohy Датчик положения
K1,2 - Konektory typu ŠR Коннекторы типа ŠR
K3 - Konektor typu VŠ Коннектор типа VŠ

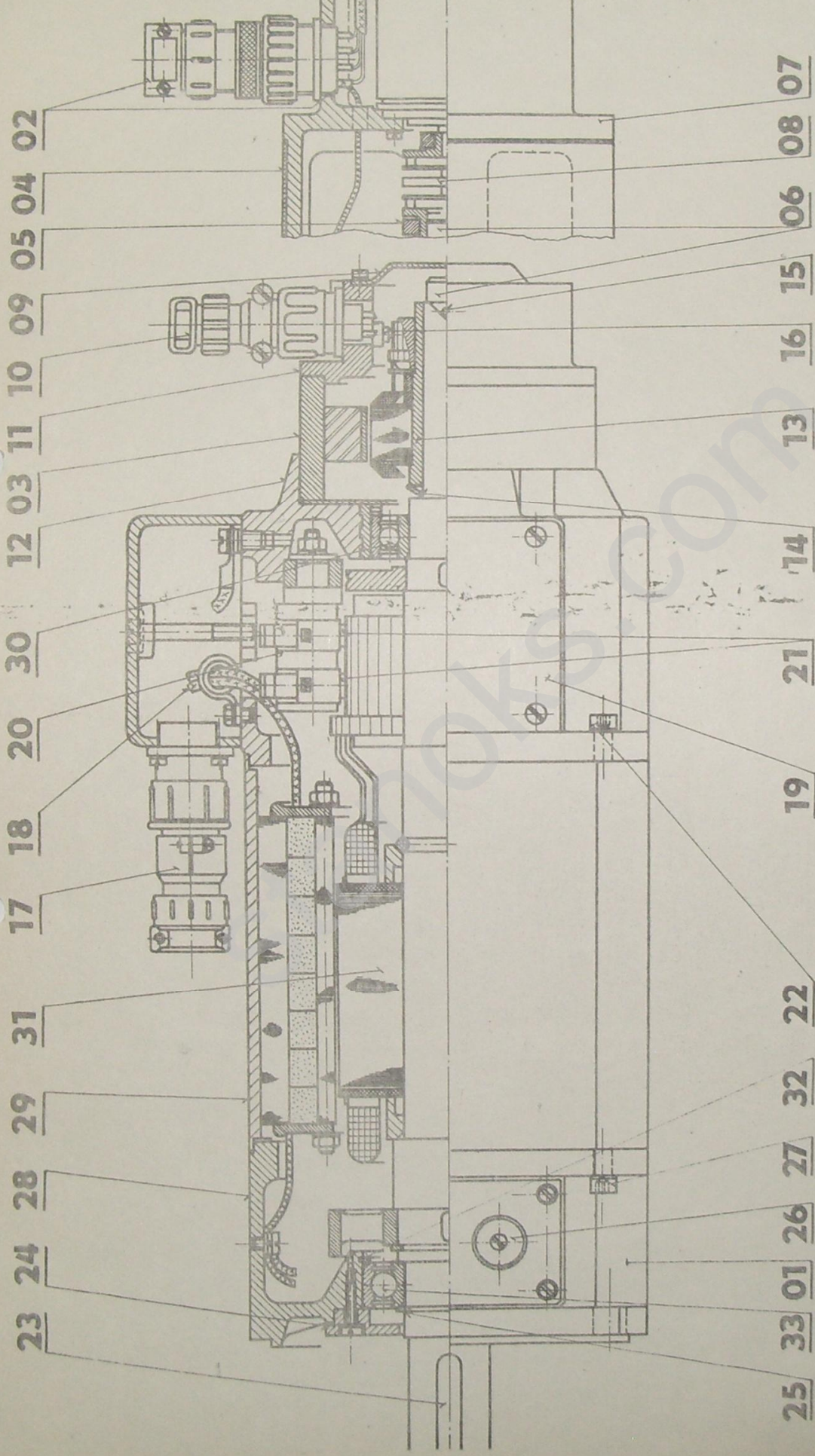


Vypracoval: Dupl

PT 0113

20. 2. 1984

10

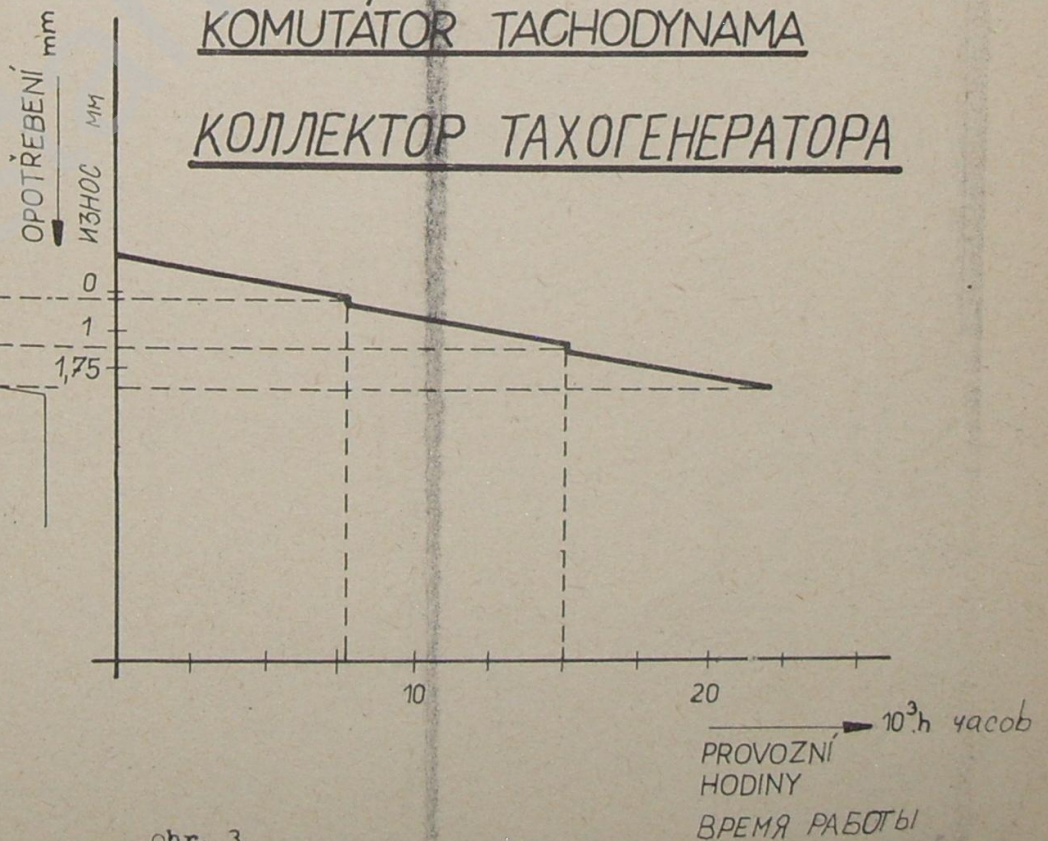


KOMUTÁTOR MOTORU КОЛЛЕКТОР ДВИГАТЕЛЯ

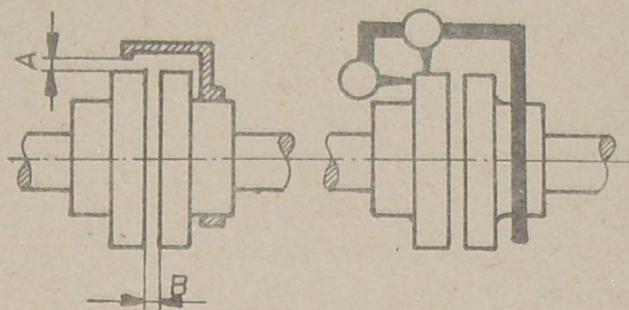


obr. 2
 рис. 2

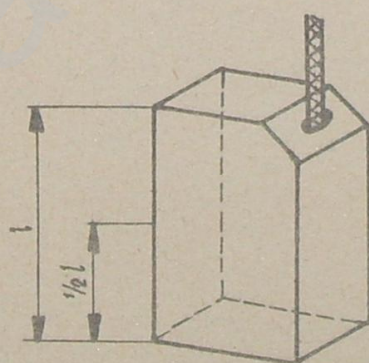
KOMUTÁTOR TACHODYNAMA КОЛЛЕКТОР ТАХОГЕНЕРАТОРА



obr. 3
 рис. 3



обр. 4
рис.



обр. 5
рис.

Технические параметры приводов

1. Рабочие условия

- питающее напряжение : $3 \times 380\text{В} \pm 10\%$, $50 \text{ Гц} \pm 2\%$
- задающее напряжение: $\pm 10\text{В}$ или ШИМ 10В , частота от 1 до 5кГц
- температура окружающей среды : от $+5^\circ$ до $+40^\circ\text{C}$
- высота над уровнем моря : до 1000 м
- условия окружающей среды : для трансформаторов, преобразователей, дросселей - нормальные
для электродвигателей - ТН2

Встраиваемые части, т.е. трансформаторы, преобразователи и дроссели предназначены для застройки в электрошкафы. Температура в электрошкафу не должна превышать 50°C .

2. Технические параметры привода в обратной связи по скорости

Номинальная и максимальная частота вращения двигателя зависят от типа используемого двигателя, трансформатора и настройки преобразователя.

При 10В задающего напряжения частота вращения двигателя $n = n_{\text{макс}} \pm 10\%$

Величины допускаемых погрешностей частоты вращения и коэффициента неравномерности хода в зависимости от частоты вращения указаны в таблице 1.

Таблица 1

частота вращения двигателя	погрешность част.вращ.по отношению к настр.част.вращ. (%)				коэффиц. неравн. $K_n \text{ макс}$
	общ.погр. $\Delta \Sigma$	погр.при нагрузки Δ_n	измен.	погр.при изм.напр. вращ. Δ_p	
$n_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,1$		$\pm 0,1$	0,05
$0,1 n_{\text{макс}}$	2,5	$\pm 1,0$		$\pm 1,0$	0,1
$0,01 n_{\text{макс}}$	5	$\pm 2,0$		$\pm 2,0$	0,1
$0,001 n_{\text{макс}}$	15	$\pm 5,0$		$\pm 5,0$	0,15
$0,0001 n_{\text{макс}}$	25	$\pm 10,0$		$\pm 10,0$	0,25



Минимальная величина среднего углового ускорения для отдельных типоразмеров двигателей указана в таблице 2.

Таблица 2

тип двигателя	средняя величина α_2 углового ускорения рад/с
НГ 71 А	3000
НГ 71 В	3000
НГ 71 С	3000
НГ 71 Д	1800
НГ 112 А	1700
НГ 112 В	1700
НГ 112 С	1700
НГ 112 В	1350

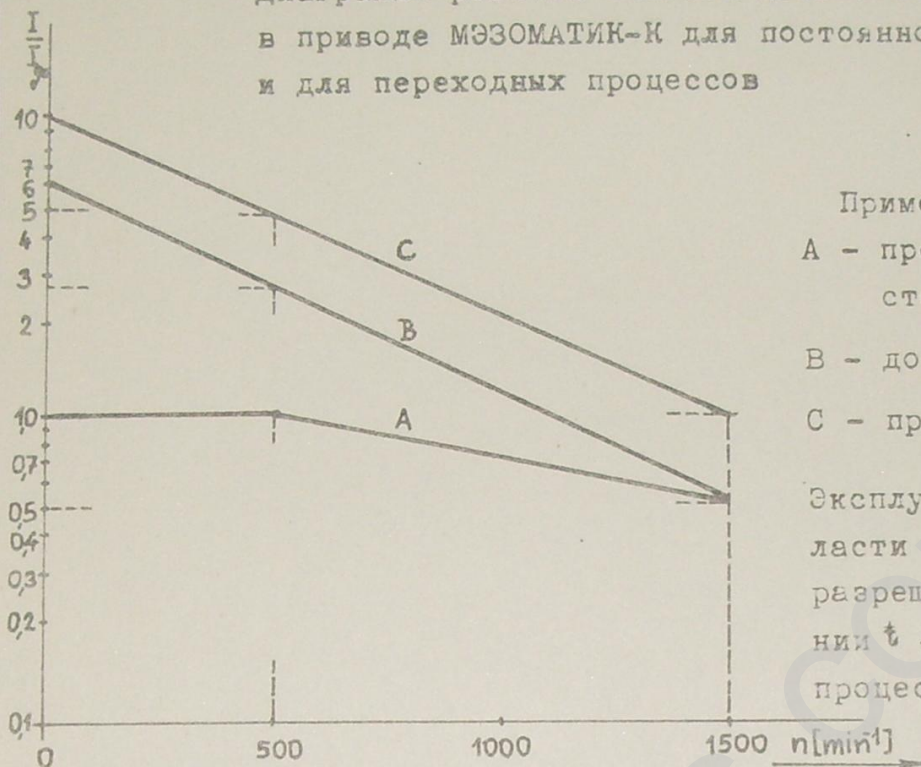
- Полоса пропускания привода равна 30 Гц.
- Перерегулирование частоты вращения при скачкообразном задании задающего напряжения, соответствующего $0,5 n_{\text{макс}}$ должна быть не более 20%.

3. Надежность

- Средняя величина наработки до первого ремонта привода для одной координаты более 5500 раб.час. с вероятностью 90% ;
- Средняя величина наработки до первого ремонта двигателя более 8000 раб.час. с вероятностью 90% ;
- Средний срок службы более 10 лет.

Параметры отдельных компонентов привода указаны в примечаниях к отдельным схемам соединения привода.

Диаграмма рабочей области двигателей HG 112 C, HG 112 D
в приводе МЭЗОМАТИК-К для постоянной нагрузки (S1)
и для переходных процессов



Примечания :

A - предел раб.области по-
стоянной нагрузки (S1)

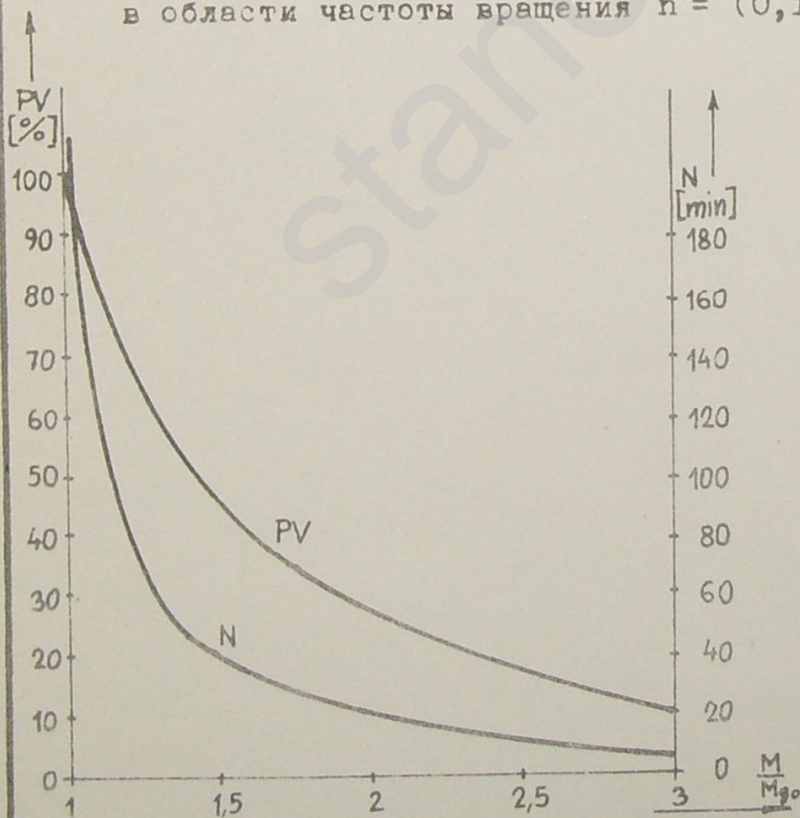
B - достигаемая перегрузка

C - предел перегрузки

Эксплуатация привода в об-
ласти достигаемой перегрузки
разрешается только в тече-
нии $t \leq 0,2$ с (переходные
процессы)

$I_{до}$ - пост.ном.ток
двигателя

Диаграмма допускаемых перегрузок двигателей HG 112 C
HG 112 D в приводе
МЭЗОМАТИК-К в зависимости от продолжительности кратковременной
нагрузки N (режим S2) и от коэффициента нагрузки PV (режим S3)
в области частоты вращения $n = (0,1 + 500)$ мин



Примечания :

Сбозначения N, PV в режи-
мах S2, S3 см. ЧСН 350000
(СТ СЭВ 1346-78).

$M_{до}$ - пост.ном.момент
двигателя

$M_{до} = 23$ Нм - HG 112 C

$M_{до} = 31$ Нм - HG 112 D