

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«БЕЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»

Методическая разработка лабораторной работы

**ТЕМА: ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ МСП И МСТ**

Разработала: Симонова С.А
Преподаватель ГБОУ БТЖТ

Белово
2015

ТЕМА: ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ МСП И МСТ

Лабораторная работа

Аннотация

Лабораторная работа по теме: Измерение напряжения тока электродвигателя МСП и МСТ проводится для того, чтобы обучающиеся умели контролировать работу станционных устройств и систем автоматики; выполнять замену приборов и устройств станционного оборудования; выполнять работы по проектированию отдельных элементов проекта оборудования части станции станционными системами автоматики, чтобы они знали

эксплуатационно-технические основы оборудования станций системами автоматики; логику построения, типовые схемные решения станционных систем автоматики; принцип работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам.

При выполнении лабораторной работы обучающиеся измеряют силу тока, напряжение на электродвигателе с помощью приборов.

Дисциплина	ПМ.02 «Техническое обслуживание устройств систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ)»
МДК	МДК 02.01 Основы технического обслуживания устройств систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ)
Преподаватель:	Симонова Софья Александровна
Группа №:	гр215
профессия:	Электромонтер СЦБ
Время проведения:	2 часа
Тема программы:	Технология обслуживания и ремонта устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ.
Тема урока:	<u>Лабораторная работа 2.</u> «Измерение напряжения тока электродвигателя МСП и МСТ».
Тип урока:	Комбинированный
Вид урока:	Урок - практикум

Цель:	Экспериментальное исследование процесса измерения напряжения и тока на электродвигателе МСП и МСТ с оформлением записи в журналах осмотра ДУ-46 и ШУ-64.
Задачи: - образовательные:	Сформировать экспериментальные и конструктивные знания и умения, проводить наблюдения, оформлять результаты измерений и наблюдений.
- развивающая:	Развивать интерес к дисциплине через умения работы с лабораторным оборудованием;
- воспитательные:	Воспитывать ответственное отношение к деятельности группы в целом и собственной деятельности.
Организация познавательной деятельности обучающихся:	Коллективная форма познавательной деятельности обучаю
Методы обучения:	Словесные, лекция, работа с книгой, практические упражнения.
Междисциплинарная связь:	<i>Дисциплина</i> «Теоретические основы построения и эксплуатации станционных систем автоматики» - <i>уметь</i> : контролировать работу станционных устройств и систем автоматики; выполнять замену приборов и устройств станционного оборудования; выполнять работы по проектированию отдельных элементов проекта оборудования части станции станционными системами автоматики: - <i>знать</i> эксплуатационно-технические основы оборудования станций системами автоматики; логику построения, типовые схемные решения станционных систем автоматики; принцип работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам:
Уровень усвоения материала:	Понимание, применение.
Материально-техническое оснащение урока:	-образец: электропривод СП-6 , щуп стрелочный 2-4 мм. - Инструмент: ключ от электропривода, измерительный прибор Ц4380.
Учебно-методическое обеспечение	- <i>наглядные пособия</i> : плакаты электропривода СП-6; слайд-презентация.

урока	- <i>раздаточный материал:</i> журналах осмотра ДУ-46 и ШУ-64; (Устройства СЦБ. Технология обслуживания. –М.: Транспорт. 1999. -427 с., стр. 137-144)
--------------	---

Лабораторная работа № 2

«Измерение напряжения и тока электродвигателя МСП и МСТ»

Время выполнения практической работы: 2 часа.

Цель: Экспериментальное исследование процесса измерения напряжения и тока на электродвигателе МСП и МСТ с оформлением записи в журналах осмотра ДУ-46 и ШУ-64.

Приборы и инструменты: Измерительный прибор Ц4380 (ЭК-2346), , ключ от электропривода, лабораторный макет, электропривод СП-6 , щуп стрелочный 2-4 мм.

Порядок работы:

1. Ознакомление с порядком проведения измерений.
2. Проведение измерений.
3. Оформление отчета.

1 Ознакомление с порядком проведения измерений

1.1 Периодичность проведения измерений

Измерение тока электродвигателя МСП или усилия фрикционного сцепления электродвигателя МСТ осуществляется 1 раз в квартал, после промывки фрикционного сцепления, после замены электродвигателя.

Измерение напряжения на электроприводе осуществляется 1 раз в год и после замены электродвигателя.

Перед началом проведения работы электромеханик делает запись в журнале ДУ-46 и согласовывает работу с ДСП.

1.2 Измерение тока

Электромеханик открывает электропривод. На измерительном приборе выбирается диапазон 6 А. Электромеханик подключает амперметр к одной паре блокировочных контактов, при этом вывод «+» амперметра

подключается к контакту соединенному со средним выводом электродвигателя. Далее запрашивается у ДСП многократный перевод стрелки.

Измерения проводятся четыре раза:

- 1) в плюсовом положении стрелки при нормальном переводе
- 2) в минусовом положении при нормальном переводе
- 3) в плюсовом положении стрелки при работе на фрикцию
- 4) в минусовом положении стрелки при работе на фрикцию

Для измерения тока фрикции электромонтер закладывает между остряком и рамным рельсом щуп 4 мм.

Измеренные значения заносятся в блокнот:

Стрелка №5:

+ $I_{np}=2,5 \text{ A}$, $I_{fp}=3,1 \text{ A}$

– $I_{np}=2,6 \text{ A}$, $I_{fp}=3,0 \text{ A}$

По окончанию измерения тока блокировочный контакт замыкается.

1.3 Измерение напряжения

Измерительный прибор устанавливается на измерение напряжения, используется диапазон 300 В. Измерительный прибор подключается к среднему и крайнему выводу электродвигателя. При переводе стрелки в противоположную сторону прибор переключается к противоположному крайнему выводу. Измеренное напряжение должно быть не ниже номинального. Напряжение измеряется при работе электродвигателя на фрикцию, для этого электромонтер закладывает щуп 4 мм между остряком и рамным рельсом. Измеренное значение записывается в блокнот.

Стрелка №5:

$U_{двиг}=170 \text{ В}$.

По окончанию измерений электропривод закрывается.

По возвращению на пост ЭЦ измеренные результаты заносятся в Журнал технической проверки устройств СЦБ ШУ-64.

Пример записи в журнале ШУ-64

Стрелка №5 (Р65-1/11; СП-6 с МСП-0,25; 100 В); норма по току $I_{фр}=2,7-3,3$ А; $I_{нп}=2,5$ А

Дата проверки	Ток, А				Подпись
	нормальный		фрикции		
	+	-	+	-	
10.03.09	2,5	2,6	3,1	3,0	Иванов
10.03.09	Удвиж=100				Иванов

2. Проведение измерений

Перед началом работы бригада оформляет в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети ДУ-46 запись о предстоящей работе. Журнал хранится в помещении ДСП. Запись выполняется в отчете.

В поля 1 и 2 соответственно заносятся дата и время оформления записи. В поле 3 ДУ-46 заносится вид проводимой работы:

«В свободное от движения поездов время в нечетной горловине будет производиться измерение тока и напряжения стрелочных электродвигателей при закладке щупа 4 мм. О движении поездов и маневровых передвижениях сообщать заранее.

ШН Иванов И.И. *Роспись*»

В этом же поле студент, исполняющий роль ДСП, добавляет запись об ознакомлении с записью: «ДСП Петров П.П. *Роспись*». Бригада оформляет одну запись в ДУ-46.

2.1 Техника безопасности

При выполнении работы стоит быть внимательным, электропривод получает напряжение около 220 В постоянного тока. Прикосновение к выводам электродвигателя, блокировочным контактам, контактам автопереключателя опасно для жизни! Запрещается касаться элементов электропривода при проведении измерений! Перед переводом электропривода необходимо проверить, не касается ли одежда механических элементов привода. Запрещается стоять на пути выдвигающегося шибера, существует опасность механического удара.

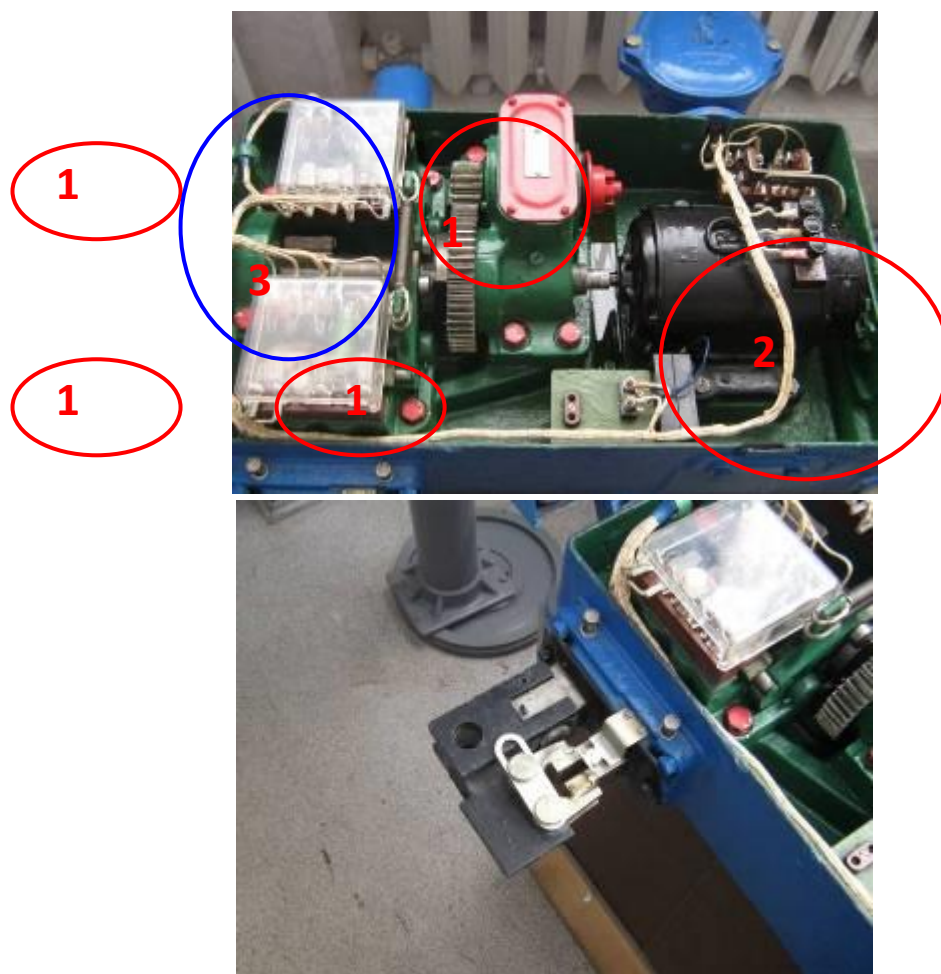


Рисунок 1 – Опасные места: 1– опасное напряжение, 2 – опасность удара выходящим шибром, 3 – опасность намотки одежды

При проведении измерений студент, включающий перевод электропривода, осуществляет контроль отсутствия одежды и рук студентов бригады на элементах электропривода, отсутствие студента на пути выдвигающегося шибера.

2.2 Измерение тока нормального перевода электродвигателя МСП

2.2.1 При измерениях один студент бригады выполняет роль ДСП, другой роль электромеханика. Роль электромеханика должен выполнить каждый студент бригады.

Перед проведением работы проверьте состояние переключателей на макете. Переключатели «1-53», «1-5СП», «14СП», «143» должны занимать верхнее положение, а тумблеры В1Т-В12Т нижнее. Стрелочные рукоятки «Стр. 1», «Стр. 14» должны находиться в среднем положении (в направлении красного светодиода).

Подайте питание на макет, для этого:

- 1) вставьте две вилки в розетки за макетом;
- 2) переключите тумблер «ВКП-220» в верхнее положение (тумблер находится в левой части станины на полке 7).

Студент-«электромеханик» сообщает студенту-«ДСП» о том что будут производиться измерения на электроприводе номер 1: «Дежурный, на стрелке 1 поработаем?». Получив разрешение ДСП: «Понятно, работайте на первой стрелке», студент-«электромеханик» при помощи ключа от электропривода (рисунок 2) открывает крышку электропривода. Для этого поместите ключ на четырехгранный болт, удерживающий блокировочную заслонку. Вращайте ключ против часовой стрелки до полного освобождения болта (рисунок 3). Затем опустите заслонку вниз (рисунок 4). Вставьте второй конец ключа в замок электропривода, поверните ключ на 45 градусов и не отпуская ключа поднимите крышку электропривода (рисунок 5). **ОСТОРОЖНО! НЕ УРОНИТЕ** крышку на пол. Выньте ключ из замка.



Рисунок 2 – Ключ от электропривода Рисунок 3 – Откручивание болта
блокировочной заслонки

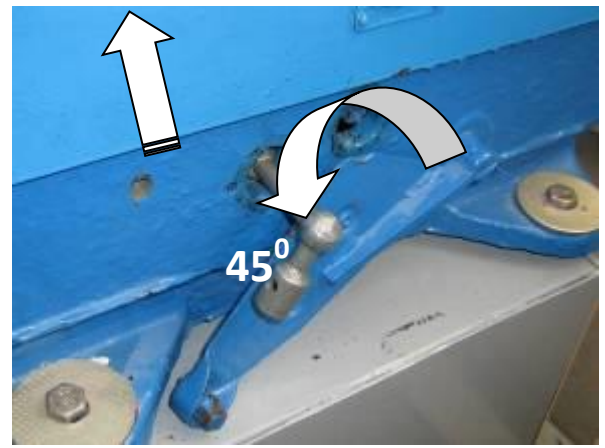
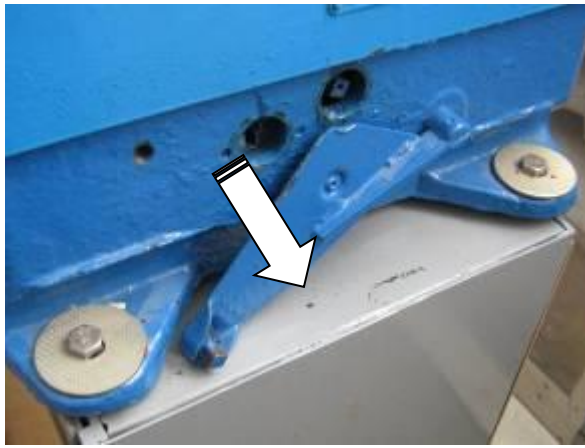


Рисунок 4 – Опускание блокировочной заслонки Рисунок 5 – Открытие крышки электропривода

2.2.2 Настройте измерительный прибор Ц4380 или ЭК-2346 на измерение постоянного тока на диапазоне 3А (рисунок 6). Подключите к одной паре клемм блокировочных контактов выводы прибора (рисунок 7).

2.2.3 Студент-«электромеханик», убедившись в правильности подключения прибора, запрашивает у студента-«ДСП» перевод стрелки: «Дежурный, погоняйте стрелку №1».

Студент, исполняющий роль ДСП, перед включением перевода должен убедиться в отсутствии нарушения техники безопасности бригадой. Студент-«ДСП» отвечает: «Гоняю». Студент-«ДСП» переключает несколько раз стрелочную рукоятку на макете из «+» в «-» и наоборот. Перевод в противоположную сторону включает только по окончании перевода, выждав 5 секунд. Студент-«ДСП» контролирует окончание перевода по амперметру на макете – стрелка должна вернуться на ноль. Всего ДСП осуществляет 4 перевода стрелки, поэтому шиббер возвращается в исходное задвинутое положение.



Рисунок 6 – настройка прибора ЭК-2346 Рисунок 7 –
Подключение клемм при измерении тока

Студент, исполняющий роль электромеханика, по максимальному отклонению стрелки прибора определяет ток нормального перевода электродвигателя и записывает измеренное значение в блокнот. Необходимо определить ток перевода при переводе в плюсовое и минусовое положение. Необходимо удерживать клеммы прибора подключенными до окончания перевода стрелки, в противном случае цепь питания двигателя прервется и на макете включится звонок взреза стрелки. Выключить звонок можно нажатием или вытягиванием кнопки «Выкл. зв. взреза».

Плюсовое положение стрелки указывается стрелкой на крышке и боковой поверхности у курбельной заслонки. Для стрелки №1 вдвинутое состояние шибера соответствует плюсовому положению стрелки. Выдвинутое – минусовому.

Если при измерении стрелка прибора отклоняется влево (неправильно определена полярность тока), то необходимо дождаться окончания перевода, померить ток при обратном движении шибера, а перед следующим переводом поменять местами точки подключения выводов прибора.

По окончании измерения тока студент- «электромеханик» сообщает студенту-«ДСП»: «Достаточно» или ожидает пока стрелка не перестанет переводиться. Если студент-«электромеханик» не успел снять измерения, то повторяется запрос на многократный перевод стрелки: «Дежурный, погоняйте стрелку №1»

Запишите измеренные значения в блокнот.

Пример записи: *Стрелка №1: «+» $I_{np} = \dots$ А, «-» $I_{np} = \dots$ А.*

Измеренные значения будут отличаться от нормативных, поскольку привод в лаборатории работает без нагрузки (не перемещает острия стрелки).

2.2.4 По окончании измерения от контактной колодки отключается прибор.

2.3 Измерение напряжения на электродвигателе МСП

2.3.1 Замкните блокировочный контакт, для этого надавите на собачку блокирующую ход контактного ножа, после чего не отпуская собачки надавите на контактный нож или поднимите вверх блокировочную

заслонку, чтобы контактный нож врезался между контактными пружинами контактной колодки (рисунок 10).

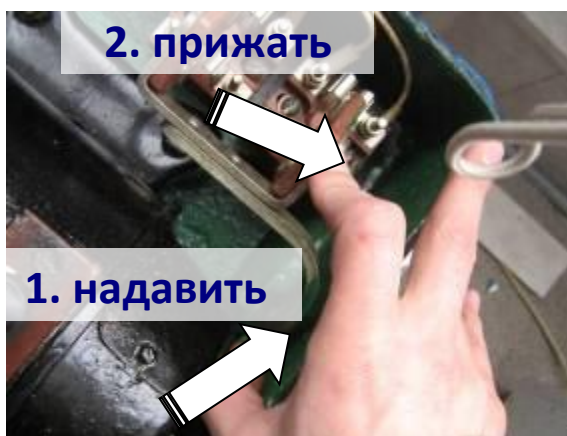


Рисунок 10 – Замыкание блокировочного контакта

2.3.2 Настройте измерительный прибор на измерение постоянного напряжения в диапазоне 300В (рисунок 8). Подключите измерительный прибор к выводам электродвигателя как показано на рисунке 9. При этом плюсовой вывод прибора (V, A, Ω , $k\Omega$) подключается к среднему выводу двигателя.



Рисунок 8 – Настройка прибора ЭК-2346

Рисунок 9 – Подключение прибора ЭК-2346

2.3.3 Студент, исполняющий роль «электромеханика», запрашивает у студента-«ДСП» многократный перевод стрелки: «Дежурный, погоняйте стрелку №1».

2.3.4 Студент-«ДСП» проконтролировав соблюдение бригадой техники безопасности, несколько раз переключает стрелочную рукоятку.

2.3.5 Студент-«электромеханик» по максимальному отклонению стрелки прибора делает вывод о напряжении на обмотке двигателя в плюсовом положении, записывает значение в блокнот.

Пример записи: «Стрелка №1: $U_{двиг} = \dots В.$ »

2.3.6 Студент-«электромеханик» сообщает ДСП : «Достаточно».

2.3.7 Крайний зажим прибора переключаются к другому крайнему выводу и повторяются действия пунктов 2.3.3 – 2.3.6. Напряжения не должны значительно отличаться. Напряжение должно быть не менее нормативного указанного в форме ШУ-64 для этой стрелки (100 или 160 В).

2.3.8 Студент-«электромеханик» опускает крышку электропривода. Попыткой открыть крышку контролирует надежность работы замка. Закручивает болт блокировочной заслонки. Сообщает студенту-«ДСП»: «Дежурный, работа на стрелке №1 закончена».

2.4 Измерение напряжения на электродвигателе МСТ

Работа по измерению напряжения проводится на электроприводе стрелки №14 (электропривод справа от статива). Переменное напряжение на макет подает преподаватель, включая питающую установку.

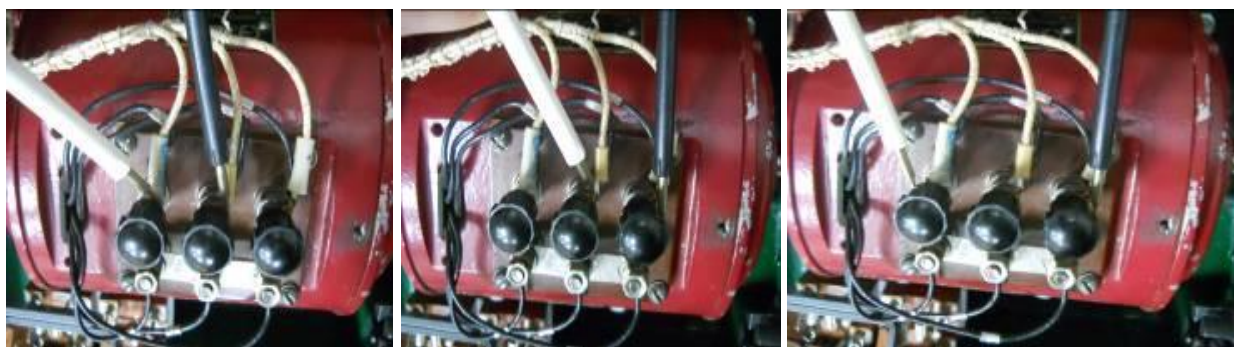
2.4.1 Запросите у дежурного работу на стрелке №14. После получения разрешения, используя ключ от электропривода, откройте электропривод. Замкните курбельный контакт (как это описано в 2.3.1).

2.4.2 Настройте измерительный прибор на измерение переменного напряжения на диапазоне 300В (рисунок 10).



Рисунок 10. Настройка прибора на измерение переменного напряжения

2.4.3 Подключите выводы прибора к двум выводам электродвигателя МСТ (рисунок 11.а). Запросите у ДСП многократный перевод стрелки 14. Во время перевода определите напряжение между двумя фазами. Измерьте напряжение между двумя другими фазами, меняя подключение прибора к выводам электродвигателя (рисунок 11.б). Аналогично измерьте напряжение между оставшимися фазами (11.в). Все напряжения должны быть не меньше нормы – 190 В .



а)

б)

в)

Рисунок 11. Подключение измерительного прибора к выводам двигателя МСТ

Запишите измеренное значение в блокнот.

Пример записи : Стрелка 14: $U=200$ В.

Измерение тока для электропривода МСТ не выполняется.

2.4.4 Закройте крышку электропривода, закрутите болт кurbельной заслонки ключом.

2.5 Оформление записей по окончанию работы

2.5.1 Запись в журнале ДУ-46

По окончанию работы оформляется запись в журнале ДУ-46. В поля 10 и 11 соответственно заносятся дата и время окончания работы. В поле 12 ДУ-46 заносится результат проверки:

«Проверка напряжения и тока электродвигателей всех стрелок нечетной горловины закончена. Параметры находятся в пределах нормы.

ШН *Ростись*».

Ниже ДСП добавляет свою роспись:

«ДСП *Ростись*»

2.5.2 Оформление записи в Журнал технической проверки устройств СЦБ ШУ-64

В Журнал технической проверки устройств СЦБ ШУ-64 занесите измеренные значения: тока нормального перевода в «+» и «-» у электродвигателя МСП, напряжение перевода в «+» и «-» у электродвигателя МСТ. Поля «Ток фрикции» и «Усилие перевода» оставьте незаполненными. Напряжение, измеренное на электродвигателе МСП, укажите в выводе.

3 Оформление отчета

Отчет выполняется один на бригаду.

Содержание отчета:

- 1) Название работы.
- 2) Цель работы.
- 3) Запись в журнале ДУ-46 перед началом и после окончания работы.
- 4) Запись в журнале ШУ-64.
- 5) Краткий порядок проведения измерений тока и напряжения на электродвигателе.
- 6) Вывод о проделанной работе, в выводе сравните измеренные значения с нормами.

Литература:

1. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. –М.: Транспорт. 1999. -427 с., стр. 137-144.

2.5 Измерение тока работы электродвигателя МСП на фрикцию

Измерение тока фрикции электродвигателя в лабораторных условиях провести невозможно, так как невозможно создать препятствие шиберу электропривода. Измерение тока фрикции электродвигателя проводится на полигоне.

Техника безопасности при проведении измерений на полигоне.

Перед началом измерений необходимо проверить отсутствие людей на стрелке. Запрещается вставать на рельс. Помещать руку/ногу между острым и рамным рельсом. Поднимать выроненный щуп между рельсами до остановки перевода стрелки. Студенту-«ДСП» запрещается переводить стрелку до получения команды на перевод от студента - «электромеханика».

2.5.1 Бригада выходит с преподавателем на полигон. Открывается ключом электропривод.

2.5.2. Настройте измерительный прибор на измерение постоянного тока на шкале 6А (3А). К выводам блокировочного контакта подключается измерительный прибор (рисунок 7) .

2.4.2 Студент-«электромонтер» закладывает щуп 4 мм между острым и рамным рельсом (рисунок 12, 13). Студент-«электромеханик», **проконтролировав соблюдение техники безопасности студентами бригады**, запрашивает по парковой связи или рации у студента-«ДСП», находящегося на посту ЭЦ полигона, многократный перевод стрелки.

2.4.3 По отклонению стрелки прибора студент-«электромеханик» определяет ток работы двигателя на фрикцию при переводе стрелки в минусовое и плюсовое положение и записывает измеренные значения. Плюсовое положение соответствует отжатому острому около электропривода, прижатое – минусовому (рисунок 14). Студент-«ДСП» переводя стрелочную рукоятку контролирует работу стрелки на фрикцию по отклонению стрелки амперметра на табло в течении около 5 секунд, после чего переключает стрелочную рукоятку в противоположное положение.

2.4.4 Студент-«электромеханик» оповещает ДСП о прекращении перевода стрелки: «Достаточно».

2.4.5 Электропривод закрывается. Студент-«ДСП» оповещается по парковой связи или рации о прекращении работы на стрелке: «Работа на стрелке №1 закончена».



Рисунок 12– Стрелочный щуп



Рисунок 13 – закладка щупа 4мм

Рисунок 14 – Минусовое положение стрелки на

Стрелка №1 (Р65-1/11; СП-6 с МСП-0,25; 160 В); норма по току $I_{фр}=2,7-3,3$ А; $I_{нп}=2,5$ А

Дата проверки	Ток, А				Подпись
	нормальный		фрикции		
	+	-	+	-	
10.03.15					Иванов
10.03.15	<i>Удвиг=</i>				Иванов

Стрелка №14 (Р65-1/11; СП-6 с МСТ; 190 В); норма по току $I_{фр}=2,7-3,3$ А; $I_{нп}=2,5$ АУСИЛИЕ

Дата проверки	Усилие перевода (кГс)				Подпись
	нормальный		фрикции		
	+	-	+	-	
10.03.15					Иванов
10.03.15	<i>Удвиг=</i>				Иванов