

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П. О. СУХОГО**

Кафедра «Электроснабжение»

**ОТЧЁТ**  
по лабораторной работе №4  
по дисциплине: «Электроника и информационно-измерительная техника»  
«Измерение электрических сопротивлений»

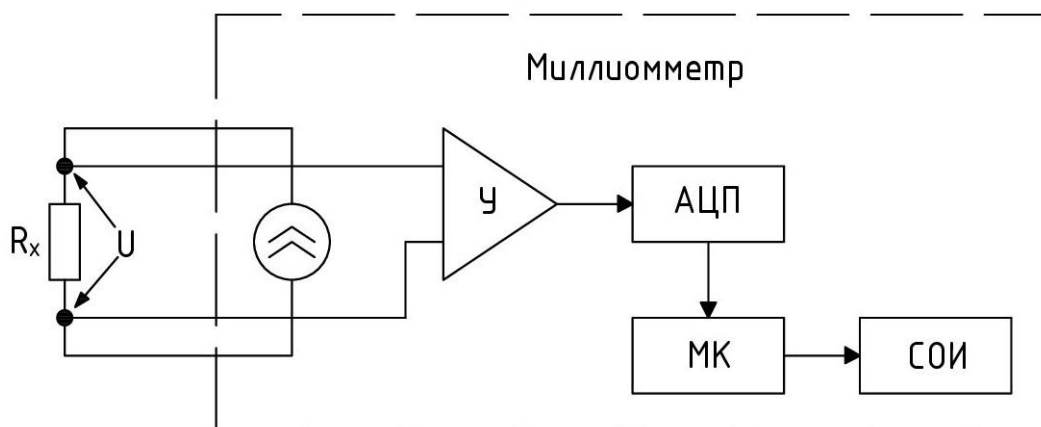
Выполнил: студент гр. ЭН-21  
Козлов П. М.  
Принял: доцент  
Зализный Д. И.

Гомель 2022

**Цель работы:** освоить принципы измерения сопротивления изоляции и сопротивления обмоток электродвигателей и с помощью мегаомметра ПСИ-2530.

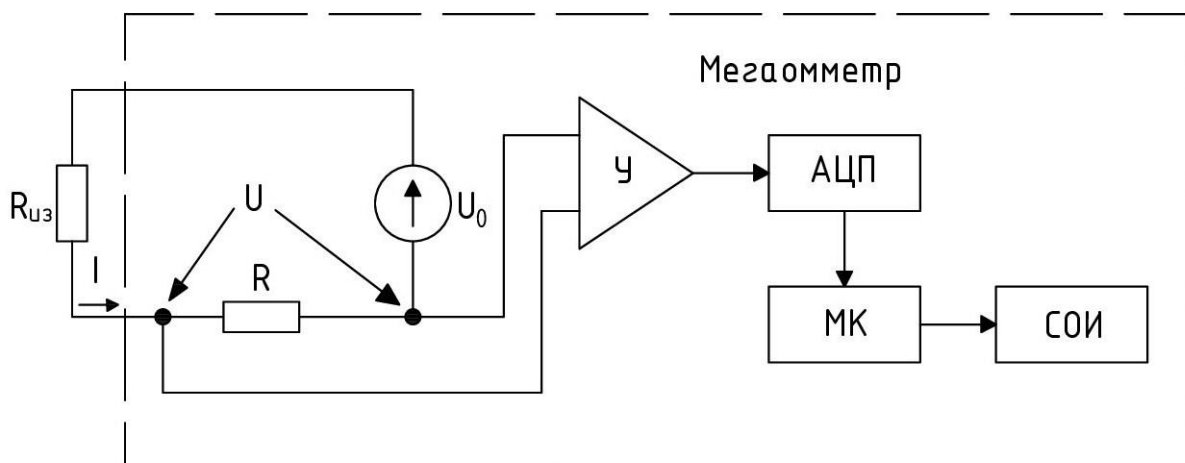
### *Функциональные схемы измерений*

1. Современные приборы для измерения малых сопротивлений выполняют на основе микроконтроллеров. Такие приборы называются микроомметрами или миллиомметрами. Основной метод измерения четырехпроводный метод, являющийся реализацией метода амперметра вольтметра в одном приборе.



*Рисунок 1 - Функциональная схема измерения малых сопротивлений четырёхпроводным методом*

2. Измерение больших сопротивлений. Измерение больших сопротивлений — это задача контроля значений сопротивления изоляции различных энергетических устройств. Основными современными приборами для реализации этой задачи являются микропроцессорные мегаомметры. Функциональная схема микропроцессорного мегаомметра.



*Рисунок 2 - Функциональная схема электронного мегаомметра*

### Произведённые измерения

1. Измерение сопротивлений обмоток электродвигателя с разборной схемой.

Обмотки	Сопротивления	Отличия от C1 – C4
C1 - C4	7.38	0%
C2 – C5	7.49	1.49%
C3 – C6	7.44	0.8%

**Вывод:** процентный разброс не превышает 20%, межвитковых коротких замыкания в обмотках не наблюдается.

2. Измерение сопротивлений обмоток электродвигателя с фиксированной схемой.

Обмотки	Сопротивление	Отличие от C1 – C2
C1 – C2	32.6	0%
C2 – C3	32.3	0.92%
C3 – C1	33.1	1.51%

$$r_1 = \frac{r_{12} + r_{31} - r_{23}}{2} = \frac{33,4}{2} = 16,7 \text{ Ом}$$

$$r_2 = \frac{r_{23} + r_{12} - r_{31}}{2} = \frac{31,8}{2} = 15,9 \text{ Ом} ; \Delta r_2 = 4,79 \%$$

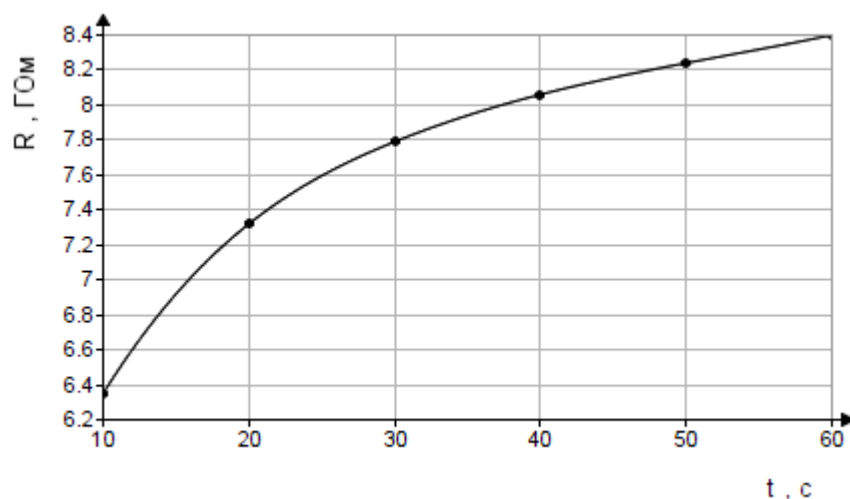
$$r_3 = \frac{r_{31} + r_{23} - r_{12}}{2} = \frac{32,8}{2} = 16,4 \text{ Ом} ; \Delta r_3 = 1,8 \%$$

Сопротивления фаз в звезде  $r_1, r_2, r_3$  прилегающие к выводам  $C_1, C_2, C_3$ ,  $r_{12}, r_{23}, r_{31}$  сопротивления, измеренные, соответственно, между выводами.

**Вывод:** процентный разброс не превышает 20%, межвитковых коротких замыкания в обмотках не наблюдается.

3. Измерение сопротивления изоляции обмотка-корпус электродвигателя с разборной схемой.

t, с	10	20	30	40	50	60
R, ГОм	6.35	7.32	7.79	8.06	8.24	8.4



$$R_{min} = \frac{U}{1000 + 0,01 \cdot P} = \frac{380/220}{1000 + 0,01 \cdot 1,1} = 0,38/0,21 \text{ МОм}$$

Так как значение сопротивления не превышает 0,5 МОм, то в качестве минимально допустимого принимается 0,5 МОм.

$$R_{min.\theta} = R_{min} \cdot 2^{\frac{\theta_{раб}-\theta}{20}} = 0,5 \cdot 2^{\frac{50-20}{20}} = 1,41 \text{ Мом}$$

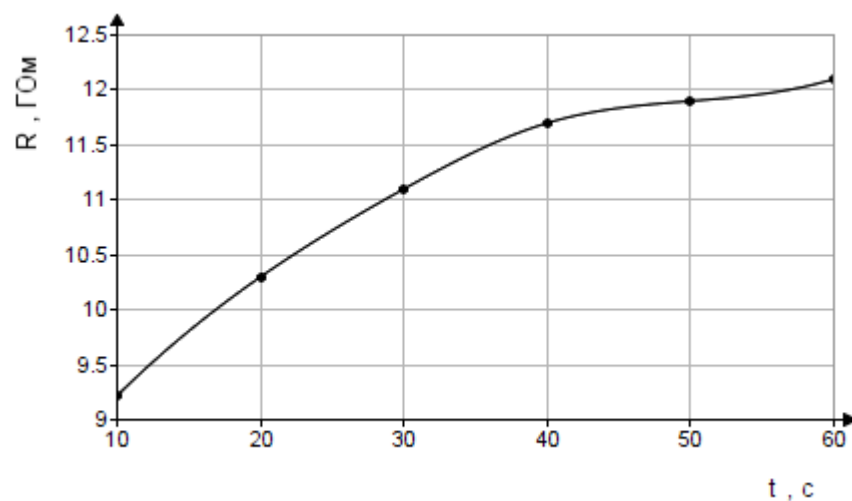
Измерения сопротивления изоляции обмотка-корпус и коэффициенты абсорбции

Обмотки	$R_{15}$ , ГОм	$R_{60}$ , ГОм	$K_{ABC}$
C1 - C4	6.8	8.37	1.23
C2 - C5	7.47	9.2	1.23
C3 - C6	7.9	9.61	1.22

**Вывод:** коэффициенты абсорбции оборудования должно быть не ниже 1,3 при температуре 10–30°C, что мы и наблюдаем в ходе работы, а значения сопротивления, измеряемые в гигаомах свидетельствует об отсутствии коротких замыкания обмоток на корпус электродвигателя.

4. Измерение сопротивления изоляции обмотка-обмотка электродвигателя с разборной схемой.

t, c	10	20	30	40	50	60
R, ГОм	9.22	10.3	11.1	11.7	11.9	12.1



Измерения сопротивления изоляции обмотка-обмотка и коэффициенты абсорбции.

Обмотки	$R_{15}$ , ГОм	$R_{60}$ , ГОм	$K_{ABC}$
C1-2	9.68	12.1	1.25
C2-3	9.52	11.96	1.25
C3-1	9.67	12.06	1.24

5. Измерение сопротивления изоляции обмотка-корпус электродвигателя с фиксированной схемой.

Обмотка	$R_{15}$ , ГОм	$R_{60}$ , ГОм	$K_{ABC}$
C1	6.42	18.5	2.88

**Вывод:** коэффициенты абсорбции, а также сопротивления между обмотками и корпусом в ходе лабораторной работы находились в приемлемых значениях, поэтому можно делать вывод о том, что состояние обмоток двигателя в норме.