

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»**
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Техносферная и экологическая безопасность»

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №12
«Исследование эффективности автоматического
отключения питания в системе TN-C»

(дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»)

Вариант № Т

Выполнил:

Группа ЭС-000

Руководитель:

Санкт-Петербург
ПГУПС
2022

1. Исходные данные по варианту:

Сеть: четырехпроводная с глухозаземленной нейтралью.

Напряжение в сети: $U_{л} / U_{ф} = 380/220$ В.

Ток срабатывания предохранителя: 40 А.

2. Внести показания в таблицу.

Таблица Пб.1

**Исследование эффективности защиты от косвенного прикосновения
путем автоматического отключения питания
с использованием автоматических предохранителей**

Расчет тока короткого замыкания по п. 4.2, с. 65	
Показания вольтметра $V1$, В	35
Показания амперметра $A1$, А	15
Сопротивление петли «фаза – нуль», Ом	2,333
Расчетный ток короткого замыкания $I_{кз}$, А	94,30
Результаты измерений по п. 4.3, с. 65	
Измеренный ток короткого замыкания $I_{кз}$, А	53
Время срабатывания предохранителя, с	1,25
Выводы по разделам 4.2 и 4.3	
Соответствует ли предохранитель на стенде требованиям безопасности:	
По току короткого замыкания	соответствует
По времени срабатывания	не соответствует

Результаты измерений по разделу 4.4, с. 65–66

Напряжение на корпусе электроустановки при подключенном заземлении, U_k В	115
Ток короткого замыкания при отсутствии нулевого провода, $I_{кз}$ А	33
Выводы по разделу 4.4	
Обеспечивает ли защитное заземление защиту от косвенного прикосновения в системе $TN-C$ и почему	не обеспечивает, так как напряжение прикосновения не достигнет безопасной величины 36 В
Возможно ли автоматическое	невозможно, так как ток срабатывания

отключение питания при отсутствии нулевого провода и почему	предохранителя больше тока короткого замыкания ($40 \text{ A} > 33 \text{ A}$)
---	--

Результаты измерений по разделам 4.5 и 4.6, с. 66

<i>При целом нулевом проводе</i>	
Напряжение на корпусе электроустановки при коротком замыкании при отсутствии повторного заземления $U_k, \text{В}$	221
Напряжение на корпусе электроустановки при коротком замыкании при наличии повторного заземления $U_n, \text{В}$	114
<i>При обрыве нулевого провода</i>	
Напряжение на корпусе электроустановки при коротком замыкании и отсутствии повторного заземления $U_k, \text{В}$	223
Напряжение на корпусе электроустановки при коротком замыкании и наличии повторного заземления $U_n, \text{В}$	216
<u>Выводы по разделам 4.5 и 4.6</u>	
Роль повторного заземления при целом и оборванном нулевом проводнике	Напряжение, при целом и оборванном нулевом проводе при наличии повторного заземления - падает

Результаты измерений по разделу 4.7, с. 66–67

Напряжение на корпусе электроустановки при отсутствии заземления нейтрали трансформатора $U_k, \text{В}$	218
Напряжение на корпусе электроустановки при наличии заземления нейтрали трансформатора $U_0, \text{В}$	10
<u>Выводы по разделу 4.7</u>	

Назначение заземления нейтрали трансформатора	При наличии заземления нейтрали трансформатора, напряжение на корпусе электроустановки – падает
---	---

Исследование эффективности защиты от косвенного прикосновения путем автоматического отключения питания с использованием электромагнитного реле.

Расчет вспомогательного сопротивления R_b по формуле:

$$U_{cp} = I_{тр} \sqrt{(R_p + R_b)^2 + X_p^2} .$$

Результаты расчета

R_b , Ом	100	150	200	250	300
U_{cp} , В	26,9	29,3	31,6	34	36,4

Время срабатывания защиты, с 0,16

Вывод по разделу 5 реле срабатывает при $R_b=250$ Ом, напряжение срабатывания $U_{cp}=34$ В, время срабатывания не превышает допустимого значения $0,16 < 0,4$.

Удовлетворяет ли исследуемая система защиты требованиям безопасности и почему? Да, удовлетворяет, но только при наличии электромагнитного реле. Время отключения менее 0.4, что соответствует допустимым значениям; автоматическое отключение происходит при 34 В и вспомогательном сопротивлении 250 Ом.