

**В.Н. Шульгин**

**ПРАКТИЧЕСКИЕ  
РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРОВЕРКЕ ХАРАКТЕРИСТИК  
РАСЦЕПИТЕЛЕЙ  
АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ**

**Богородский печатник  
2004**

УДК 621.316.925  
ББК 31.264.334  
М54

**М54 Шульгин В. Н. Практические рекомендации по проверке характеристик расцепителей автоматических выключателей.**

В соответствии с требованиями ПУЭ для защиты электрических сетей до 1000 В в качестве аппаратов защиты должны применяться автоматические выключатели.

Для надежной работы в процессе эксплуатации требуется периодическая проверка соответствия характеристик расцепителей техническим условиям на автоматы конкретной серии и типа.

В книге рассматриваются основные конструкции тепловых, электромагнитных и полупроводниковых расцепителей, а также выбор время-токовых параметров для проверки расцепителей автоматов общего и бытового или аналогичного назначения.

Приводятся характеристики устройств для проверки расцепителей автоматических выключателей.

На основе опыта эксплуатации подробно изложена методика работы с контрольно-измерительным устройством «САТУР-М1» и даны практические рекомендации по использованию данного устройства при различных вариантах проверки.

Пособие предназначено для инженерно-технического персонала электроиспытательных лабораторий, занимающихся проверкой соответствия характеристик автоматических техническим и нормативным требованиям.

ISBN 5-89589-038-5

Copyright © В. Н. Шульгин, 2004



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Проверка расцепителей низковольтных автоматических выключателей (автоматов) проводится при приёмо-сдаточных, сличительных, контрольных, эксплуатационных испытаниях, а также для целей сертификации энергообъектов.

Лекции, читаемые автором в УМИТЦ Мосгосэнергонадзора, показывают, что не все слушатели достаточно хорошо владеют данным вопросом. Вместе с тем, имеющиеся литературные данные носят разрозненный характер, что затрудняет проведение этих работ, особенно при проверке современных автоматических выключателей модульного типа.

Предлагаемые практические рекомендации по проверке расцепителей автоматических выключателей частично восполняют этот пробел.

Материал книги расположен следующим образом.

В первой главе приводятся основные термины и определения.

Во второй рассматриваются основные типы и конструкционные особенности тепловых, электромагнитных и полупроводниковых расцепителей автоматических выключателей.

Третья глава посвящена выбору время-токовых параметров для проверки расцепителей автоматических выключателей общего, а также бытового или аналогичного назначения.

В четвертой главе дается информация и приводятся характеристики некоторых специальных испытательных устройств для проверки расцепителей автоматических выключателей.

13. Баринберг А. Д. Магнитогидродинамические аппараты. — М.: Энергия, 1978.
14. Таев И. С. Электрические аппараты управления. — М.: Высшая школа, 1969.
15. Техническая информация ТИ 07.12.18-72. Автоматические выключатели «Электрон». — М.: «Информэлектрон», 1972.
16. Методические указания по эксплуатации автоматических воздушных выключателей серии АП50. — М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1975.
17. Методические указания по наладке и техническому обслуживанию автоматических выключателей серии АЗ700. — М.: СПО ОРГРЭС, 1991.
18. Методические указания по техническому обслуживанию автоматических выключателей серий АЕ20 и АЗ100. — М.: СПО ОРГРЭС, 1991.
19. Рекомендации по методам технического обслуживания автоматических выключателей присоединения 0,4 кВ и средств защиты присоединения 6-35 кВ с использованием комплектных испытательных устройств серии «САТУРН». — М.: СПО ОРГРЭС, 1994.
20. Харченко В.Н., Харченко Ю.В. Автоматические выключатели (второе издание). — М.: МИЭЭ, 2003.
21. Сакара А.В. Методические рекомендации по проведению испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей. — М.: Энергосервис, 2003.
22. Электрические и электронные аппараты: Учебник для вузов/Под ред. Ю.К Розанова. — М.: Энергоатомиздат, 1998.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   | Стр. |
|---|------|
| Предисловие .....   | 3    |
| Введение .....  | 5    |
| 1. Основные термины и определения .....   | 12   |
| 2. Расцепители автоматических выключателей .  | 27   |
| 2.1. Тепловой расцепитель .....   | 27   |
| 2.2. Электромагнитный расцепитель .....   | 32   |
| 2.3. Полупроводниковый расцепитель .....  | 38   |
| 3. Выбор время-токовых параметров для<br>проверки расцепителей автоматических<br>выключателей .....   | 45   |
| 3.1. Выбор время-токовых параметров для<br>проверки расцепителей автоматических<br>выключателей общего назначения .....                     | 45   |
| 3.1.1. Выбор время-токовых параметров для<br>проверки тепловых расцепителей .....   | 45   |
| 3.1.2. Выбор время-токовых параметров для<br>проверки электромагнитных расцепителей . .   | 51   |
| 3.2. Выбор время-токовых параметров для<br>проверки расцепителей автоматических<br>выключателей бытового и аналогичного<br>назначения ..... | 53   |
| 4. Испытательные нагрузочные устройства . . . .   | 63   |
| 4.1. Комплект для испытания защит<br>автоматических выключателей<br>переменного тока с регулятором РТ-2048 . . . .                          | 67   |
| 4.1.1 Назначение и область применения .....   | 67   |
| 4.1.2. Технические характеристики .....   | 67   |
| 4.1.3 Устройство и принцип работы комплекта . . .   | 69   |
| 4.1.4. Назначение органов управления и индикации  | 71   |
| 4.1.5. Порядок эксплуатации .....   | 73   |

|  | Стр. |
|--|------|
| 4.2. Устройства для проверки токовых расцепителей автоматических выключателей УПТР-1 ..... | 77   |
| 4.2.1. Назначение .....  | 77   |
| 4.2.2. Область применения .....  | 77   |
| 4.2.3. Технические характеристики .....  | 77   |
| 4.2.4. Устройство и работа прибора .....   | 79   |
| 4.2.5. Проверка токовых отсечек .....  | 82   |
| 4.2.6. Проверка тепловых расцепителей .....  | 83   |
| 4.3. Устройство КРОНА-601 .....  | 83   |
| 4.4. Устройство для проверки автоматических выключателей УПВ .....                         | 84   |
| 4.4.1 Назначение .....   | 84   |
| 4.4.2 Техническая характеристика устройства .....  | 85   |
| 4.5. Устройство проверки автоматов УПА .....   | 86   |
| 4.5.1 Назначение .....   | 86   |
| 4.5.2 Техническая характеристика устройства .....  | 87   |
| 5. Проверка расцепителей с использованием испытательного устройства «САТУРН» .....         | 88   |
| 5.1. Техническое описание КИУ «САТУРН» .....   | 88   |
| 5.1.1. Назначение .....  | 88   |
| 5.1.2. Основные органы управления и коммутации .....                                       | 90   |
| 5.1.3. Принцип работы .....  | 95   |
| 5.1.4. Установка основных режимов работы при проверке расцепителей .....                   | 99   |
| 5.1.5 Проверка полупроводниковых расцепителей .....  | 101  |
| 5.1.6. Подготовка к проведению работ .....   | 103  |
| 5.2. Схемы проверки автоматических выключателей .....                                      | 112  |
| 5.2.1. Схемы проверки автоматических выключателей непосредственно от сети 0,4 кВ .....     | 114  |



|   | Стр. |
|---|------|
| 5.2.2. Схемы проверки автоматических выключателей с использованием нагрузочного трансформатора .....  | 122  |
| 5.3. Использование дополнительных устройств в схемах проверки автоматических выключателей .....   | 125  |
| 5.3.1. Электронный шунт .....   | 125  |
| 5.3.2. Устройство защиты и управления (УУЗ) ....  | 128  |
| 5.4. Меры безопасности при проведении работ с использованием КИУ «САТУРН-М1» .....  | 130  |
| 5.5. Технические средства, используемые при проведении работ .....  | 136  |
| 6. Оформление результатов проверки автоматических выключателей .....  | 137  |
| 7. Надежность работы расцепителей автоматических выключателей .....   | 144  |
| Приложение 1. Справочные данные об организациях разработчиках и изготовителях устройств для проверки расцепителей автоматических выключателей | 149  |
| Приложение 2. Вывод формулы для расчета тока срабатывания полупроводникового расцепителя .....  | 150  |
| Список литературы .....   | 153  |