

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ И ТЕРМИНОВ	7
ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 ОБЗОР АНАЛОГИЧНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.....	10
1.1 Обзор стандартов, типов и параметров устройств защиты	10
1.2 Обзор рынка устройств аналогичного назначения	13
1.3 Обзор элементной базы и схемотехники устройств аналогичного назначения	21
2 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К УСТРОЙСТВУ	24
3 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ	26
4 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ.....	28
5 РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ.....	31
5.1 Выбор и описание управляющего микроконтроллера	31
5.2 Выбор и описание индикаторного дисплея.....	35
5.3 Выбор, описание и расчёт схемы источника питания	40
5.4 Выбор и описание схемы конвертера интерфейсов.....	47
5.5 Выбор, описание и расчёт схем делителей переменного напряжения	49
5.6 Выбор и описание схемы блоков синхронизации с электросетью.....	55
5.7 Выбор и описание схемы узлов коммутации нагрузок	56
5.8 Выбор и описание схемы включения управляющего микроконтроллера	58
6 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....	63
6.1 Выбор языка программирования и среды разработки программы.....	63
6.2 Описание алгоритмов работы управляющей программы	65
6.3 Компиляция программы.....	71
7 РАСЧЕТ НАДЁЖНОСТИ УСТРОЙСТВА	73
8 РАЗРАБОТКА ПРОТОКОЛА ОБМЕНА ДАННЫМИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485.....	78
8.1 Общее описание интерфейса RS-485.....	78
8.2 Описание обмена данными по интерфейсу RS-485	81
8.3 Формат сообщений и скорость обмена.....	83

9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	
РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОСЕТИ.....	84
9.1. Характеристика нового изделия	84
9.2. Расчет стоимостной оценки результата.....	85
9.3. Расчет инвестиций в производство нового изделия	92
9.4. Расчет показателей экономической эффективности проекта	93
10 ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	96
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	101
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	102
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Перечень элементов	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Функциональная схема устройства	
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Принципиальная электрическая схема устройства	
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Алгоритмы работы программы	
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – Временные диаграммы работы устройства	