

ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД

*Обучение электротехнического персонала
работе с МП устройствами как
мероприятие повышения надежности РЗА*

*Авторы: П.Г. Варганов, С.А. Васильева
Докладчик: Н.В. Паршиков*



...2018 г. — проектирование и реализация цифровых ПС

...2017 г. — выпуск новых типов устройств с поддержкой стандарта МЭК61850

...2005 г. — серийный выпуск микропроцессорных терминалов БЭМП 1-ой серии .

1970 ... 1990 гг. — ЧЭАЗ становится основным в СССР производителем регулируемых электроприводов, низковольтных комплектных устройств для станкостроения, устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики, низковольтной аппаратуры для тяжелых режимов работы.

...1961 г. — на базе ЧЭАЗ создан электротехнический научно-исследовательский институт (ЧЭТНИИ)

...1941 г. — в связи с началом Великой Отечественной войны завод эвакуирован в г. Чебоксары. Здесь на базе цехов ХЭМЗ и Ленинградского завода "Электрик" организовано производство аппаратов для авиационной и танковой промышленности, морского флота





2018

- Разработка ИЭУ (IED) БЭМП РУ для цифровых подстанций

2013

- Разработка дифференциальных защит, защит на 110-220 кВ на БЭМП РУ

2010

- выпуск новой серии БЭМП РУ

2008

- Выпуск БЭМП для ПС 110(220) кВ, разработка БЭМП РУ

2007

- Модернизация БЭМП 1, выпуск БЭМП ЦС

2006

- Разработка типовых проектов

2005

- Первый серийный выпуск БЭМП 1

СТО 56947007-29.120.70.241-2017 Технические требования к микропроцессорным устройствам РЗА. Стандарт организации ПАО «ФСК ЕЭС»

6.1.13. Требования к надежности МП устройств РЗА

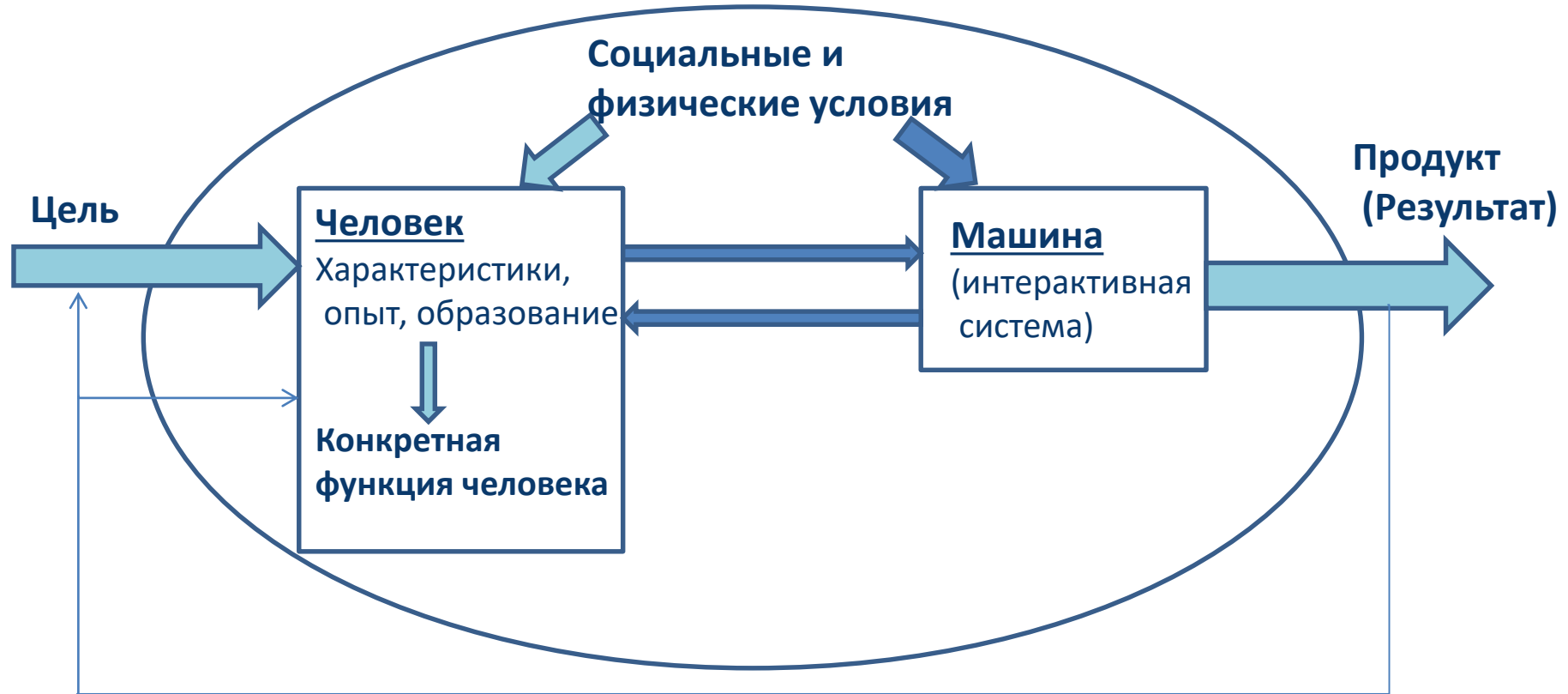
Требования к надежности МП устройств РЗА согласно ГОСТ 27.003 приведены в Таблице 6.12.

Таблица 6.12.

Наименование показателя	Значение
1	2
1. Среднее время наработки на отказ сменного элемента, час, не менее	125 000
2. Срок службы, лет, не менее ⁷	25
3. Режим работы системы самодиагностики	при включении, фоновый, постоянно
4. Память для хранения констант, кода программ и данных саморегистрации	энергонезависимая
5. Гарантийное сопровождение с момента ввода в эксплуатацию, лет, не менее	3
6. Срок поставки запасных частей для оборудования в течение всего его срока службы с момента подписания договора на их покупку, мес., не более	3
7. Неисправность памяти, используемой для регистрации аварийных событий, каналов связи с ПК, АСУ ТП ПС, местного пульта управления, не должны приводить к потере работоспособности устройства РЗА	+

Согласно ПРАВИЛАМ ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА И АНАЛИЗА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ, утвержденным приказом Министерства Энергетики РФ от 8 февраля 2020г. № 80, классификацией предусматривается два вида причин неправильной работы устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА:

- технические причины, из-за которых произошла неправильная работа устройства или функции РЗА;
- организационные причины, определяющие, почему возникла техническая причина, из-за которой произошла неправильная работа устройства или функции РЗА.



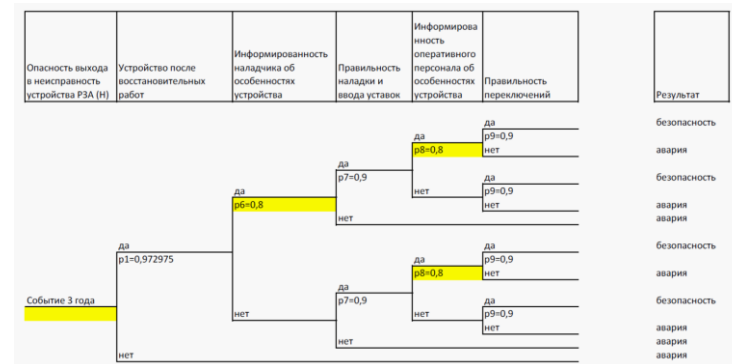
Способ исследование – построение дерева событий.

Дерево событий – алгоритм рассмотрения событий, исходя из основного события.

Допущения:

1. Устройство изначально исправное, поставлено с завода-изготовителя.
2. Рассмотрены причины отказа: 209; 216; 217; 219
3. Данные для расчетов вероятности событий по организационным причинам примем 0.9
4. Вероятность безотказной работы устройства рассчитаем по наработке на отказ по экспоненциальному закону.
5. При построении дерева событий «опасности выхода в неисправность устройства РЗА после профилактического восстановления на третьем году эксплуатации примем допущение, что на практике в течение первых трех лет основные ошибки проектирования и монтажа выявляются в ходе текущей деятельности либо на этапе профилактического восстановления и полностью устраняются, устройство восстанавливает свои технические характеристики и условно имеет вероятность безотказной работы такую же как на момент ввода в эксплуатацию.

После профилактического восстановления на 3 год



Вероятности безопасной работы объекта

Событие «безопасная работа объекта»	Вероятность информированности проектантов, монтажников, наладчиков, оперативного персонала			
	0,6	0,8	0,9	0,99
1 год	0,6384			
3 год без профилактического восстановления	0,6044			
3 год после профилактического восстановления	0,7881			

Вероятности безопасной работы по основной ветви успеха

Событие «безопасная работа объекта» по основной ветви успеха	Вероятность информированности проектантов, монтажников, наладчиков, оперативного персонала			
	0,6	0,8	0,9	0,99
1 год	0,0827	0,2615	0,4188	0,6132
3 год без профилактического восстановления	0,0783	0,2476	0,3966	0,5806
3 год после профилактического восстановления	0,2837	0,5044	0,6383	0,7724

По данным системного оператора по оборудованию РЗА, работающему на объектах системного оператора.

Год	2019	2020
Организационные причины неправильной работы		
209 - недостатки методики расчета и выбора параметров настройки	0,82%	1,50%
216 - ошибочные или неправильные действия персонала	12,16%	10,50%
217 - дефекты (недостатки проекта)	3,02%	1,60%
219 - дефекты (недостатки) монтажа	7,03%	4,9%
Общее количество неисправностей по организационным причинам по всем типам устройств разных производителей	1579, что составляет 3,1% от всех случаев действий устройств (50322)	1661, что составляет 2,87% от всех случаев действий устройств (57696)

Одним из способов повышения надежности с точки зрения организационных мер является повышение образовательного уровня и технической подготовки наладочного, обслуживающего персонала.

Данное исследование может послужить начальным этапом для обоснования применения в разработках интеллектуально электронных устройств принципов человеко-ориентированного проектирования.

Создан в 2013 году на территории завода

Лицензия Министерства образования и
молодежной политики Чувашской Республики
№ 1244 на ведение образовательной
деятельности от 30.04.2014 г.

Срок действия: **бессрочно**



- очно
- онлайн - обучение
- вебинары



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИДМ МРЭА/АО «СЭАЗ»
И.И. Вяткина
«12» _____ 2015 г.

Календарный план продвижения
курсов повышения квалификации по модернизированным устройствам РГА
прототипов ЗАО «СЭАЗ» на 2014 год

Наименование и программа семинара	Сроки проведения
Модернизированный блок и агрегат для газификации распределительных устройств ГАЗ, 35 кВ серии КВМ1.1. Серия КВМ1 РР - назначение и основные технические данные, конструкция, схемы, основные неисправности; - устройство и работа автоматического оборудования, системы управления; - основные функции, регулирование и контроль; - способы запуска, обслуживания; - технические схемы работы аппаратов КРУ, реверсивных устройств ВСС, системы защиты, анализ, возможности систем защиты и регулирования по типу и классу; - способы диагностики аппаратов и аппаратуре серии ИЕМ ИМ1.0.0.1, ИМ1.0.0.2, ИМ1.0.0.3, ИМ1.0.0.4 для модернизации оборудования системы газификации (ИДМ МРЭА/АО «СЭАЗ»); - модернизированный блок серии КВМ1.1.1.2, КВМ1.1.2.1, КВМ1.1.2.2 для модернизации оборудования системы газификации (ИДМ МРЭА/АО «СЭАЗ»); - ИДМ МРЭА/АО «СЭАЗ» для модернизации оборудования системы газификации (ИДМ МРЭА/АО «СЭАЗ»); - основные технические данные, характеристики, основные неисправности комплектных электростанций ИДМ1.0.0.1, ИДМ1.0.0.2, ИДМ1.0.0.3, ИДМ1.0.0.4; - порядок пуска, обслуживания; - методика запуска и рекомендации по расходу и выбору топлива и масла;	с 08.02.2015 по 19.02.2015 г. с 14.11.2015 по 25.11.2015 г.

Примечание: Обновленные устройства поставляются на основании плана № 1244 от 30.10.2014 г. Сроки обучения могут быть увеличены или уменьшены, в зависимости от потребности завода, в случае если заказчика сроки увеличения количества обучаемых не более 7 человек.

Объем каждого курса – 40 часов.

Стоимость обучения – 29 000 руб. (с НДС, обучение осуществляется самостоятельно обучающимся).

Предварительные заявки на курсы (ИДМ МРЭА/АО «СЭАЗ») до 05.02.2015 г. (срок ИДМ МРЭА/АО «СЭАЗ» – email: info@seaz.ru, официальный сайт: www.seaz.ru) и заявки на обучение ИДМ МРЭА/АО «СЭАЗ» до 05.02.2015 г. (срок ИДМ МРЭА/АО «СЭАЗ» – email: info@seaz.ru, официальный сайт: www.seaz.ru).

Адрес проведения курсов: «СЭАЗ», Пискаревская Революция, д. 1, Чебоксары, ср. И. Яковлева, д.3.

[illegible]

- ✓ Разработка новых решений по применению технологии цифровой подстанции
- ✓ Проведение комплексных испытаний ПТК АСУ ТП и ССПИ энергообъектов
- ✓ Совершенствование систем РЗА и ПА производства АО «ЧЭАЗ»
- ✓ Организация обучения для получения практического опыта по технологии цифровой подстанции

(в том числе онлайн-обучений с открытием удаленного доступа)



Состав оборудования:

- ✓ Устройства РЗА 6-35 кВ
- ✓ Устройства РЗА 110-220 кВ
- ✓ Коммутаторы и маршрутизаторы
- ✓ Промышленные компьютеры и серверы
- ✓ Серверы точного времени и межсетевые экраны

ИПК МПРЗА АО «ЧЭАЗ»

тел.: (8352) 39-54-57

+7(917)670-03-77

факс: (8352) 39-59-22

e-mail: cheaz@cheaz.ru

www.cheaz.ru

rdc.cheaz.ru

 [cheaz.ru](https://www.instagram.com/cheaz.ru), [rza_cheaz](https://www.instagram.com/rza_cheaz)
 [facebook.com/rzacheazgroup](https://www.facebook.com/rzacheazgroup)
 twitter.com/rza_cheaz
 vk.com/rza_cheaz



**КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ «ПОД КЛЮЧ»
НА ОБОРУДОВАНИИ ОДНОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ**