



Акционерное общество  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД

# РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ ИМПОРТНЫХ УСТРОЙСТВ РЗА

П.Г. ВАРГАНОВ, Е.Н. РОДИН

Россия, г.Чебоксары,

АО «ЧЭАЗ»,

e-mail: [e.rodin@cheaz.ru](mailto:e.rodin@cheaz.ru)



# Содержание

- ВВЕДЕНИЕ, ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМАТИКИ
- ВОПРОСЫ СООТВЕТСТВИЯ ОБОРУДОВАНИЯ
- СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
- РЕТРОФИТ. ЗАВОДСКОЕ КАЧЕСТВО
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ
- ИСТОЧНИКИ

# ВВЕДЕНИЕ, ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМАТИКИ



Результаты функционирования устройств релейной защиты и автоматики в ЕЭС России за 2021-23 годы, согласно пресс-релизам АО «СО ЕЭС»

**Максимальное число случаев некорректной работы устройств РЗА в отчетном периоде на основании анализа работы более 150 тысяч устройств РЗА на объектах электроэнергетики класса напряжения 110 кВ и выше связано:**

	2021 г.	2022 г.	2023 г.
- с непринятием или несвоевременным принятием мер по продлению срока службы или замене аппаратуры РЗА и ее вспомогательных элементов	22,60%	21,75%	19,97%
- с дефектами (недостатками) конструкции, изготовления	11,21%	9,84%	11,90%
- с ошибочными действиями персонала	10,73%	10,02%	12,28%

**Основные технические причины неправильных срабатываний устройств РЗА**

	2021 г.	2022 г.	2023 г.
- дефекты или неисправности электромеханической аппаратуры	19,60%	18,71%	18,38%
- дефекты или неисправности вторичных цепей РЗА	17,33%	18,10%	17,88%
- физический износ оборудования	8,99%	7,96%	8,78%

# ВОПРОСЫ СООТВЕТСТВИЯ ОБОРУДОВАНИЯ



Универсальные устройства РЗА  
и ТИ присоединений 6-220 кВ



БЭМП РУ-11, 12, 13

Универсальные устройства РЗА  
и ТИ присоединений 6-35 кВ



БЭМП РУ-01, 02, 03

Устройства РЗА присоединений  
0,4 кВ



БЭМП РУ-04Л, 04В, 04Р

Устройство для защиты от  
дуговых замыканий 0,4-35 кВ



БДЗ-02, 03

Универсальные блоки питания  
для МП РЗА



Блоки питания БКП

Программный комплекс АСУ  
ТП, ССПИ, ТМ для ПС 6-220 кВ



# ВОПРОСЫ СООТВЕТСТВИЯ ОБОРУДОВАНИЯ



## Продукция АО «ЧЭАЗ»

## Заменяемые импортные аналоги (серии)

БЭМП РУ -11, 12, 13	<b>ABB:</b> SPAC 8xx, REx 54x, REx 615, REx 630; <b>Schneider Electric:</b> Sepam S(T)xx, Sepam 1000+Sxx, Sepam S2000, MiCOM P14x (P13x, P63x, P24x, P34x), Sepam P5, Sepam P3; <b>Siemens:</b> SIPROTEC 4, SIPROTEC 5; <b>General Electric:</b> Multilin F650, Multilin UR
БЭМП РУ -01, 02, 03	<b>ABB:</b> SPAC 8xx, REx 615; <b>Schneider Electric:</b> Sepam Sxx, Sepam 1000+Sxx, Sepam S2000, MiCOM P14x (P13x), Sepam P3 серии; <b>Siemens:</b> SIPROTEC 4, SIPROTEC 5; <b>General Electric:</b> Multilin F650, Multilin UR
БДЗ -02, 03	<b>ABB:</b> REA10x; <b>Schneider Electric:</b> VAMP221, VAMP12x;
Программный комплекс КВАНТ-ЧЭАЗ	<b>ABB:</b> MicroSCADA <b>Schneider Electric:</b> Vigeo Citect <b>Siemens:</b> SIMATIC <b>General Electric:</b> iSCS



# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



## РАБОЧИЙ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДИАПАЗОН



БЭМП РЧ



SPAC 800



SPAC 810



REx 615



REx 54x



SIPROTEC 4



MULTILIN F650



SEPAM S40



SEPAM S80



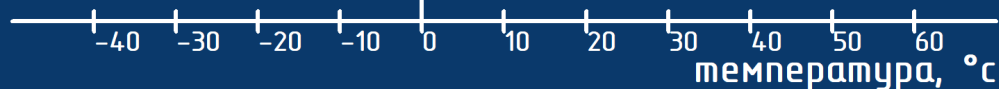
SEPAM S2000



SEPAM S1000+



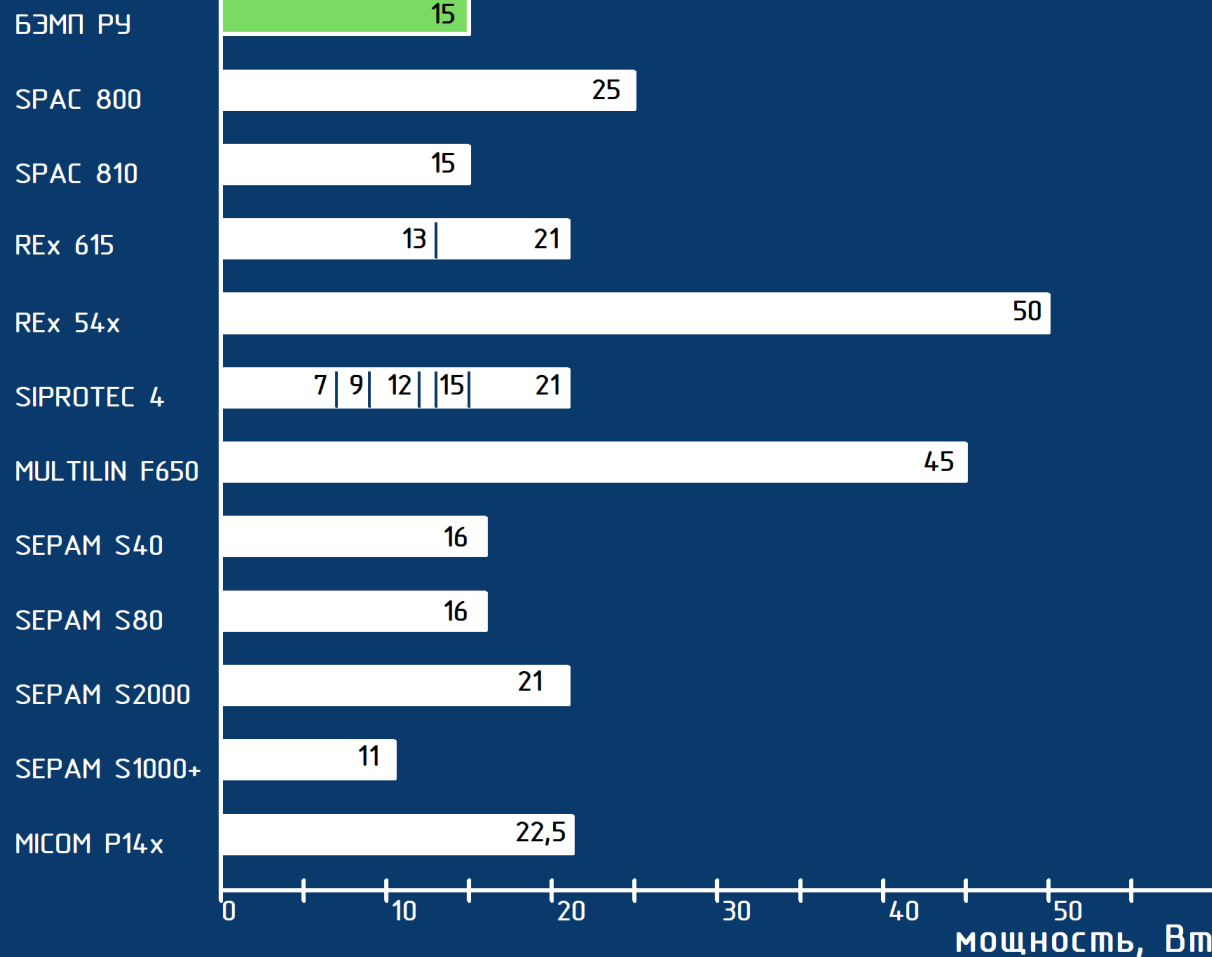
MICOM P14x



# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



## МАКСИМАЛЬНАЯ ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ

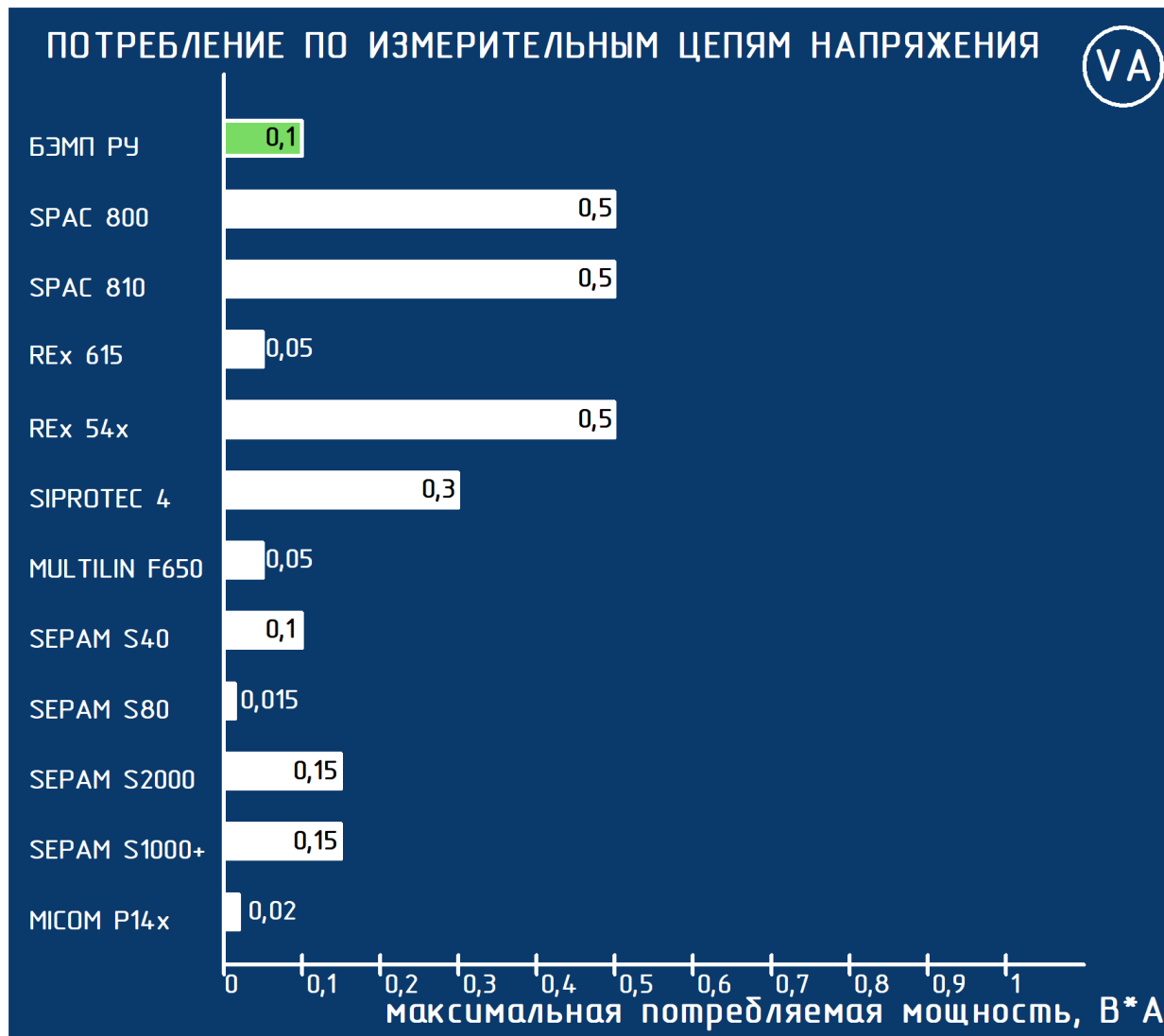


# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК





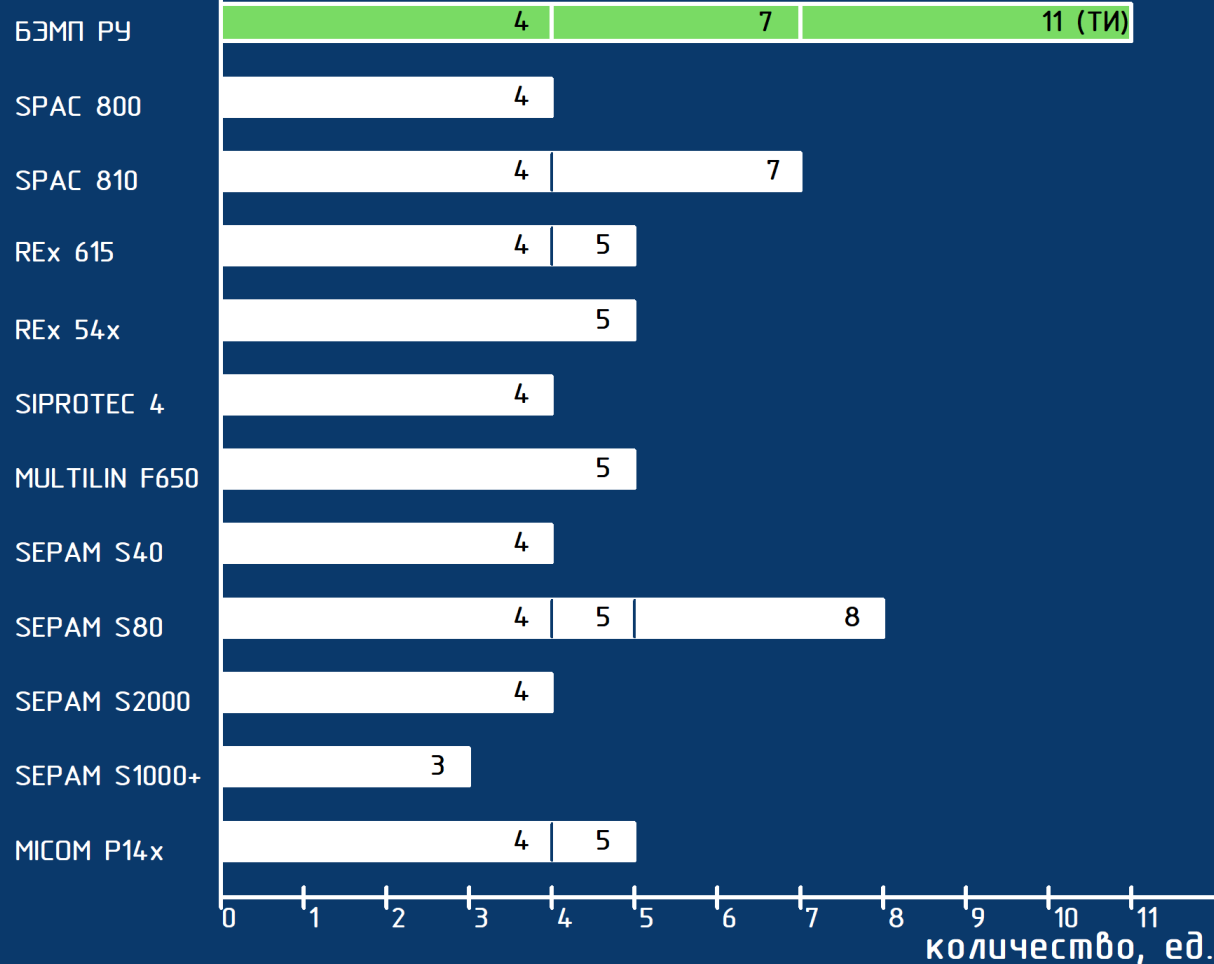
# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



## КОЛИЧЕСТВО АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ ТОКА

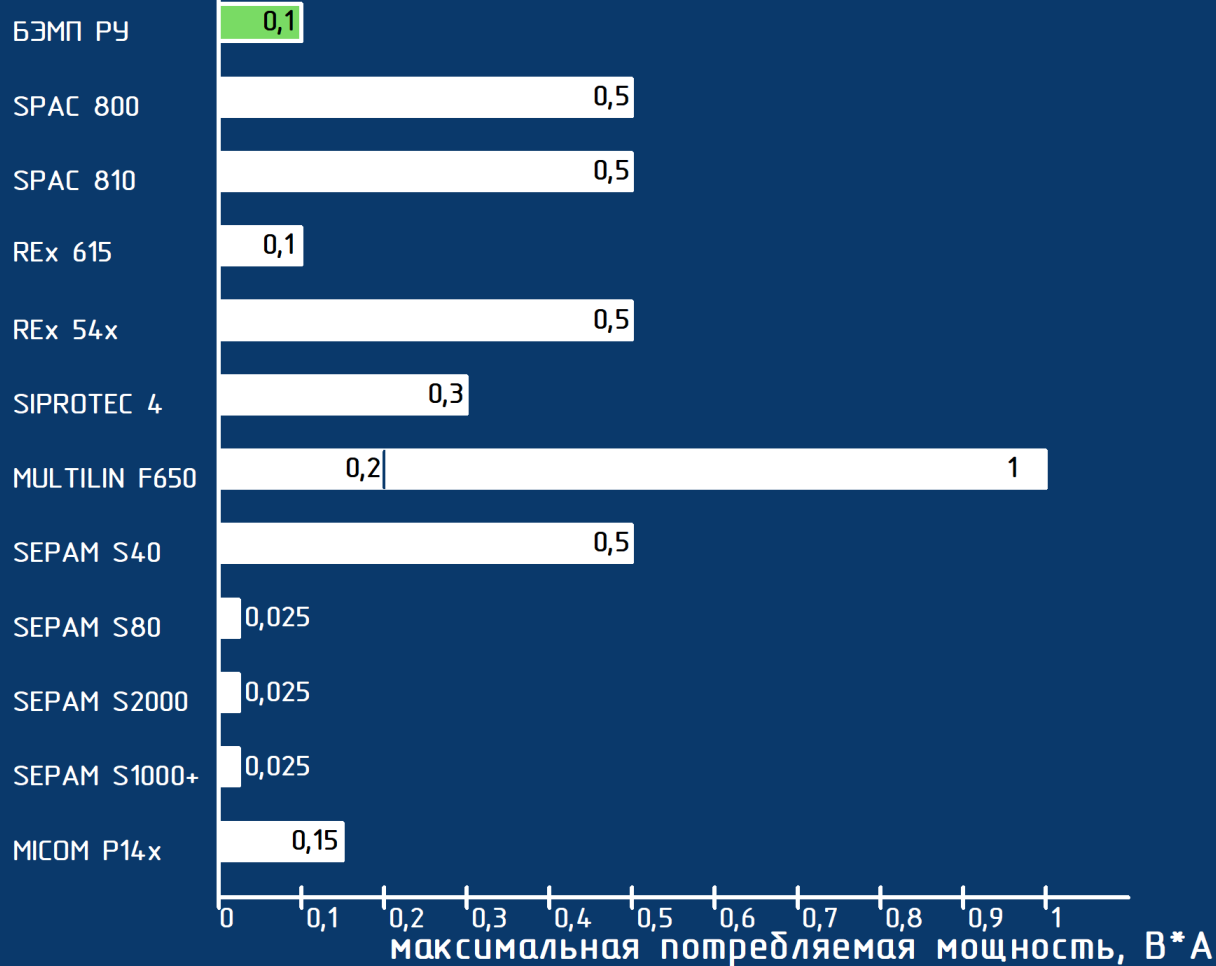


# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



ПОТРЕБЛЕНИЕ ПО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ЦЕПЯМ ТОКА

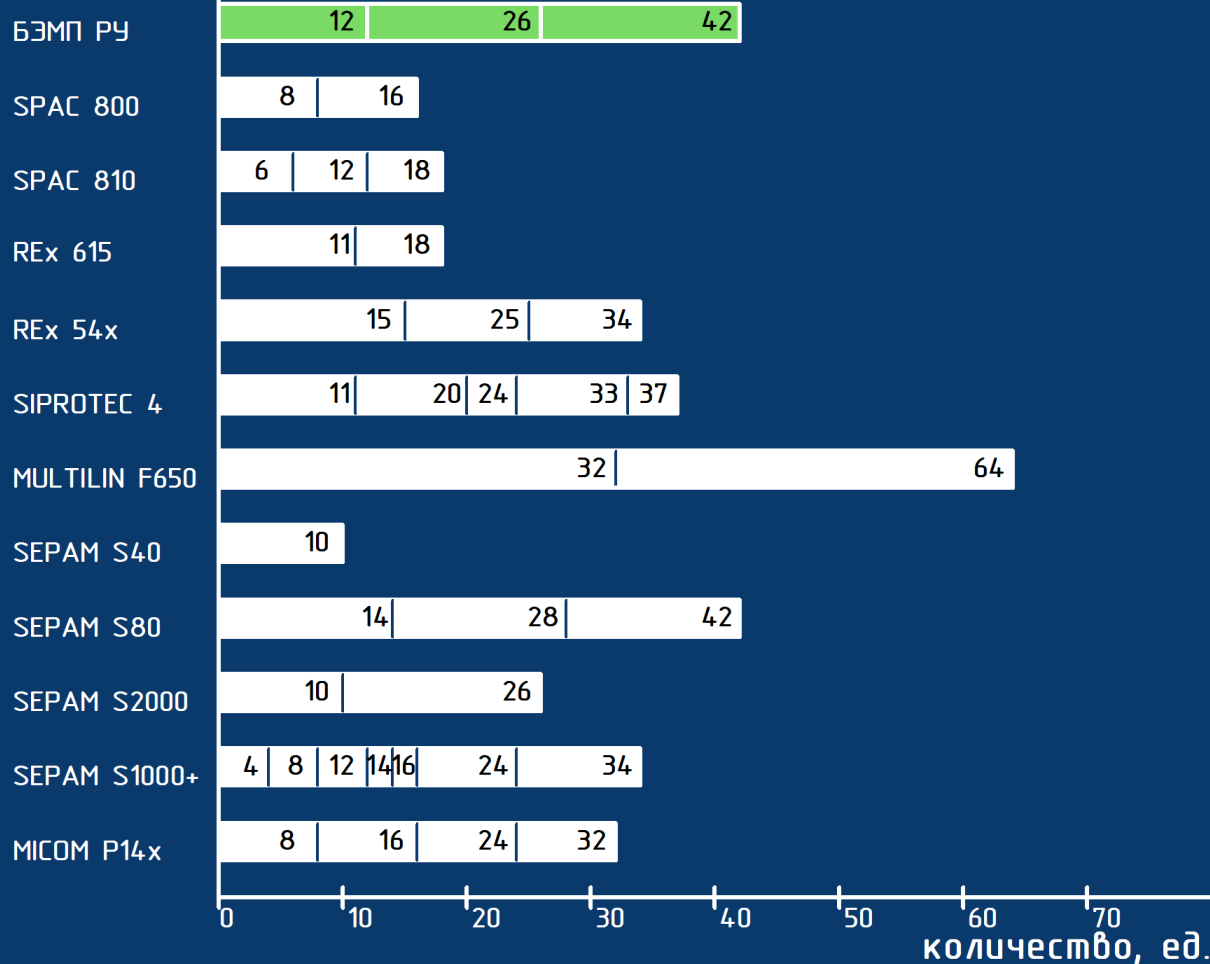
VA



# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



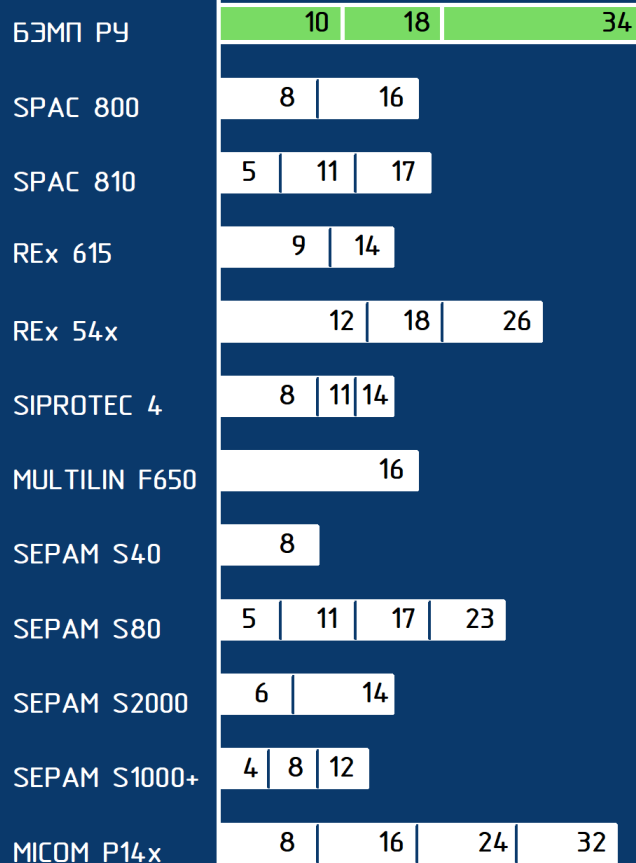
## КОЛИЧЕСТВО ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ



# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



## КОЛИЧЕСТВО ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ



количество, ед.



# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



## ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ



БЭМП РЧ

ограничено РЭ

макс. фактич.

SPAC 800

SPAC 810

REx 615

REx 54x

SIPROTEC 4

MULTILIN F650

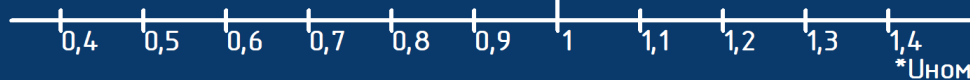
SEPAM S40

SEPAM S80

SEPAM S2000

SEPAM S1000+

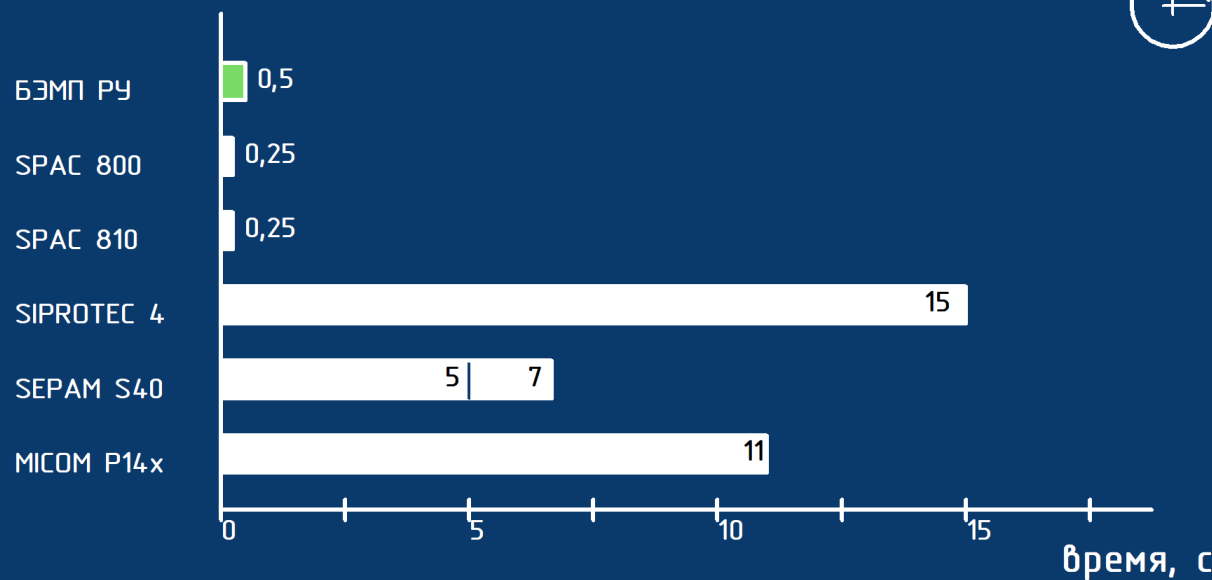
MICOM P14x



# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



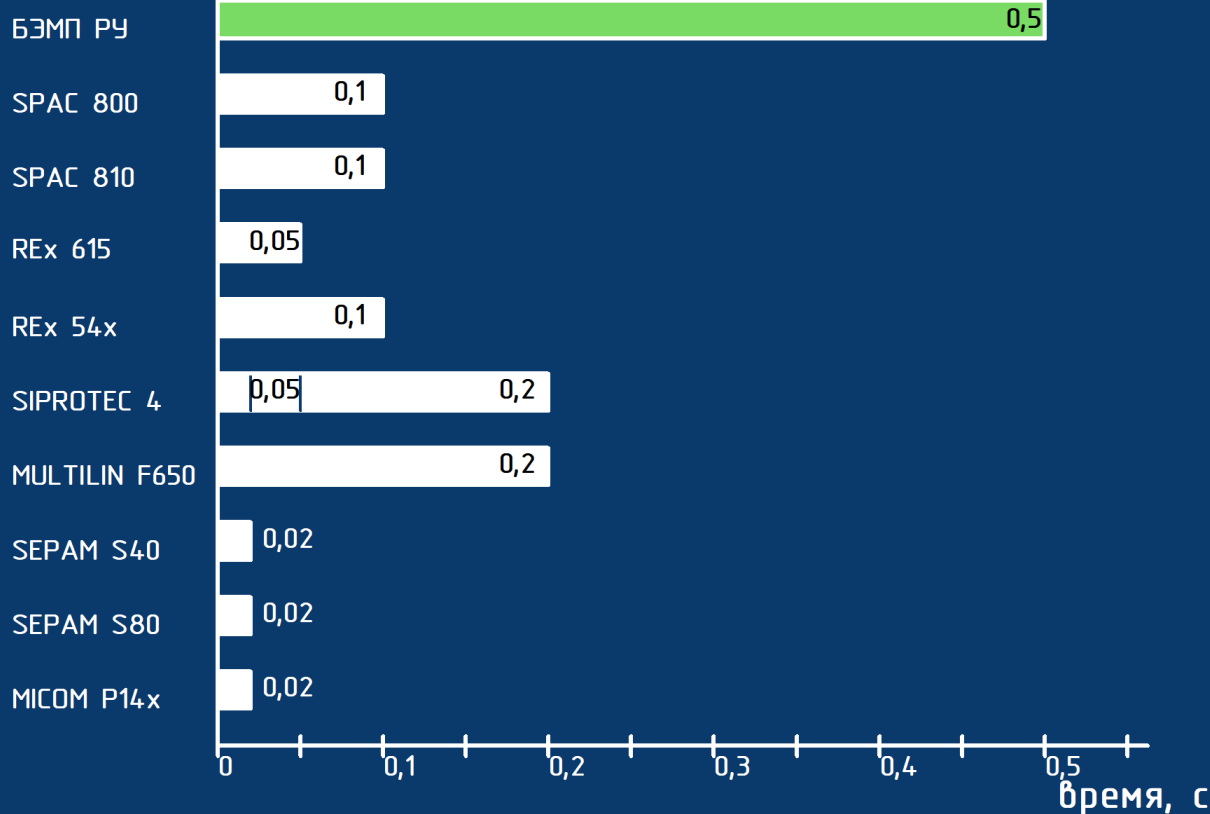
## ПОЛНОЕ ВРЕМЯ ГОТОВНОСТИ ПРИ ПОДАЧЕ ПИТАНИЯ



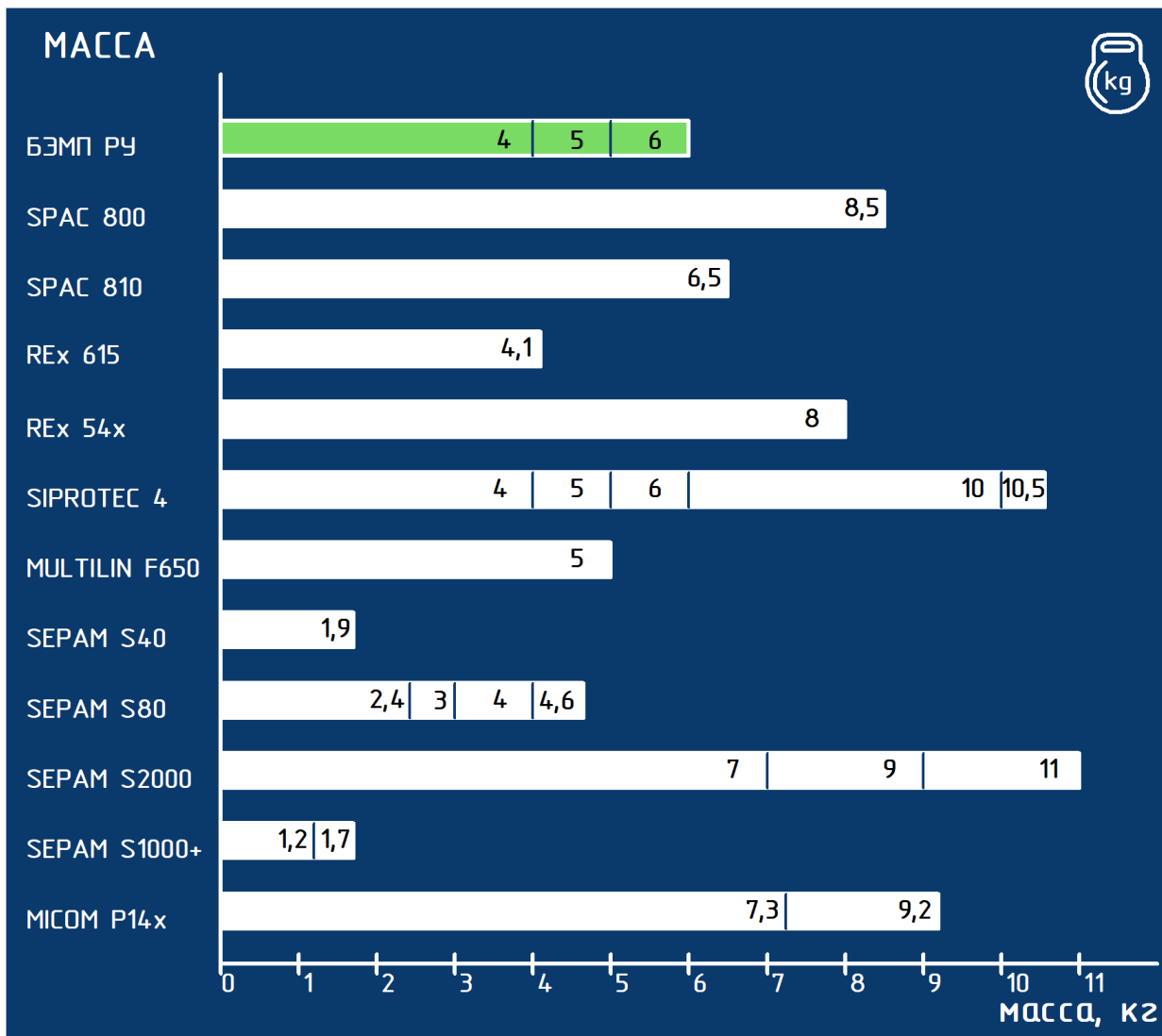
# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



## ДОПУСТИМЫЕ ПЕРЕРЫВЫ ПИТАНИЯ



# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



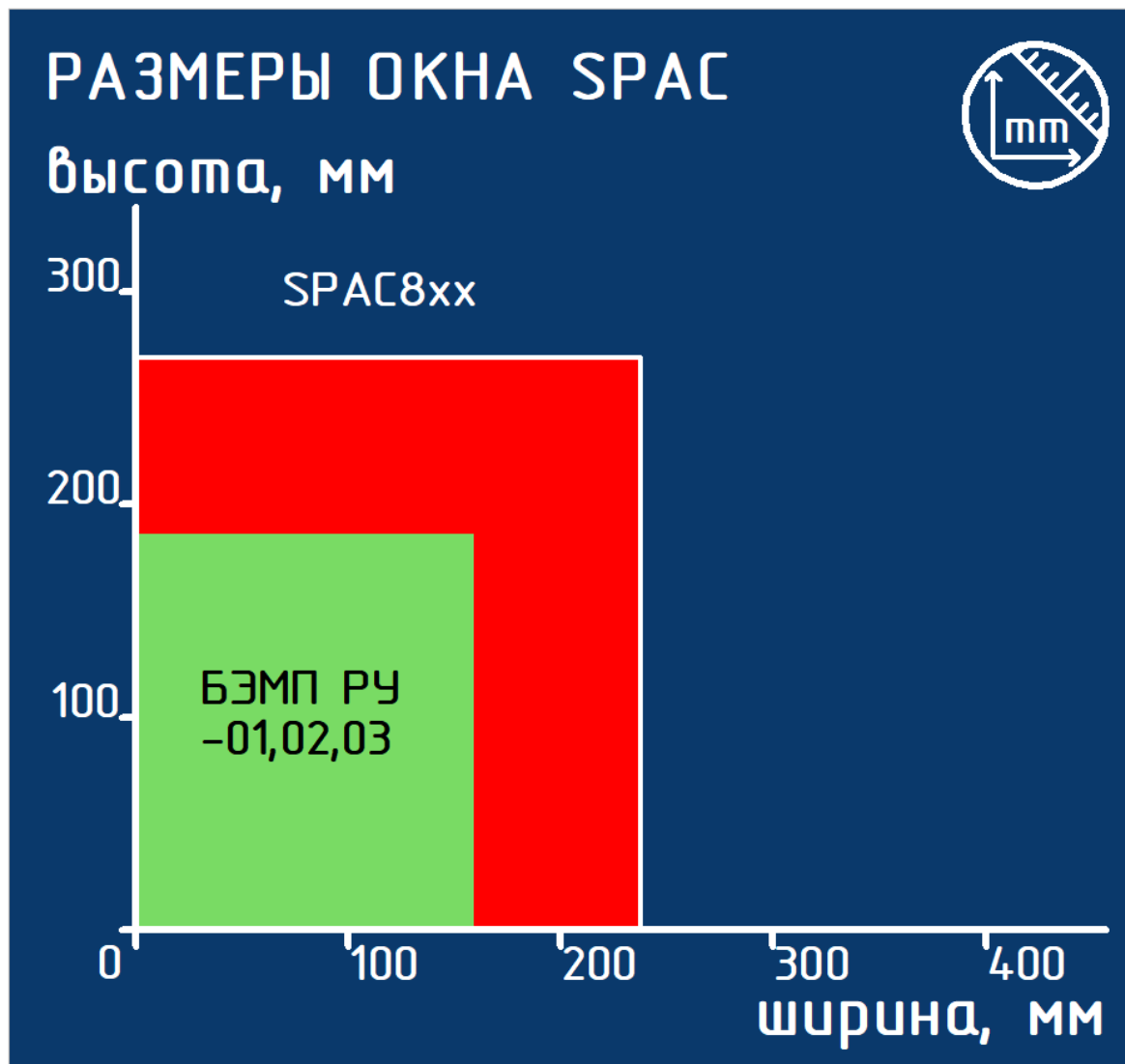
## ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ПЛАТ



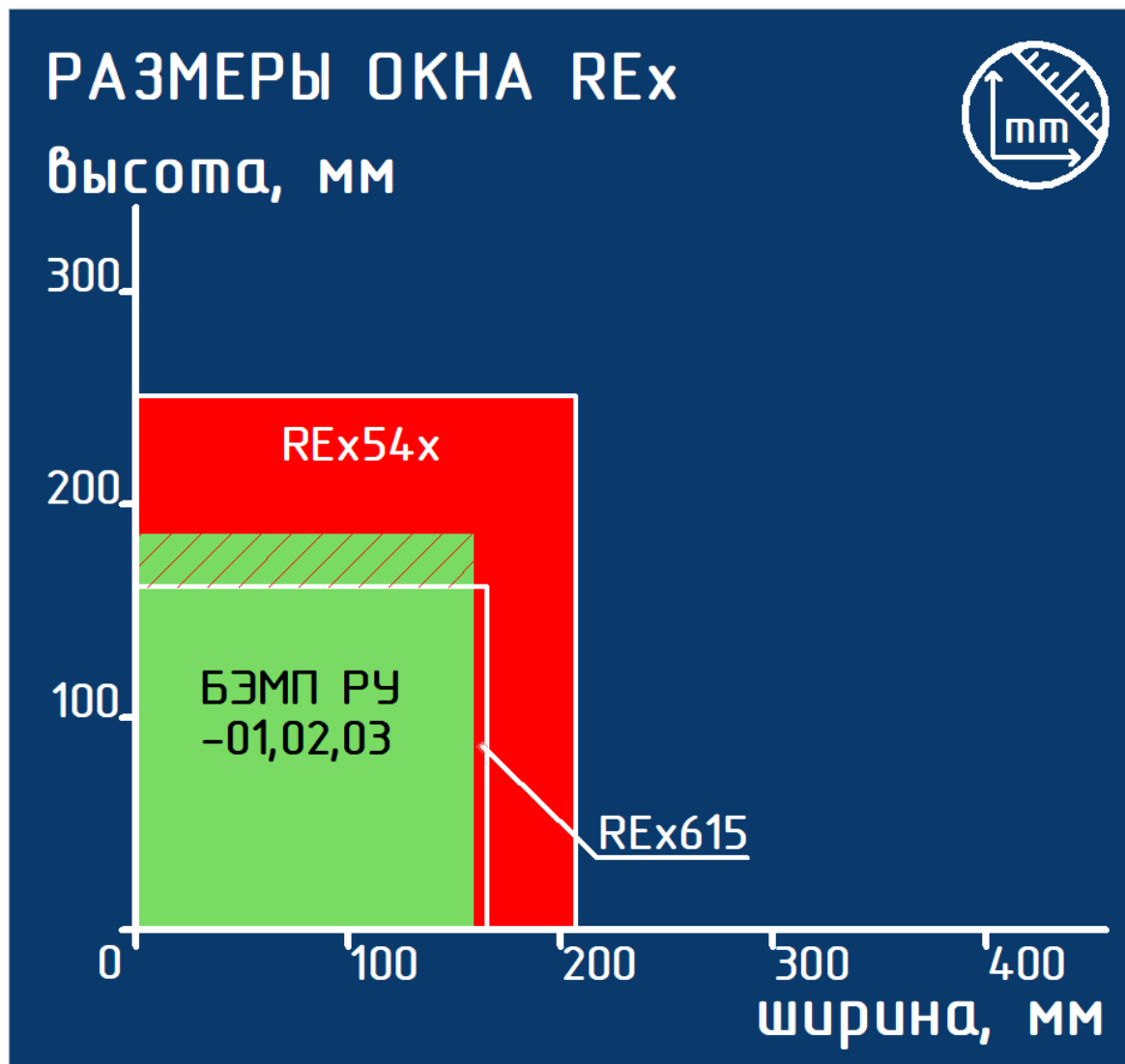
БЭМП РЧ	ЕСТЬ, СПЛОШНОЕ
SPAC8xx	НЕТ
REx 615	НЕТ
REx 54x	НЕТ
SIPROTEC 4	ЕСТЬ, ЛОКАЛЬНОЕ
MULTILIN F650	НЕТ
SEPM S40	НЕТ
SEPM S80	НЕТ
SEPM S2000	НЕТ
SEPM S1000+	НЕТ
MICOM P14x	НЕТ



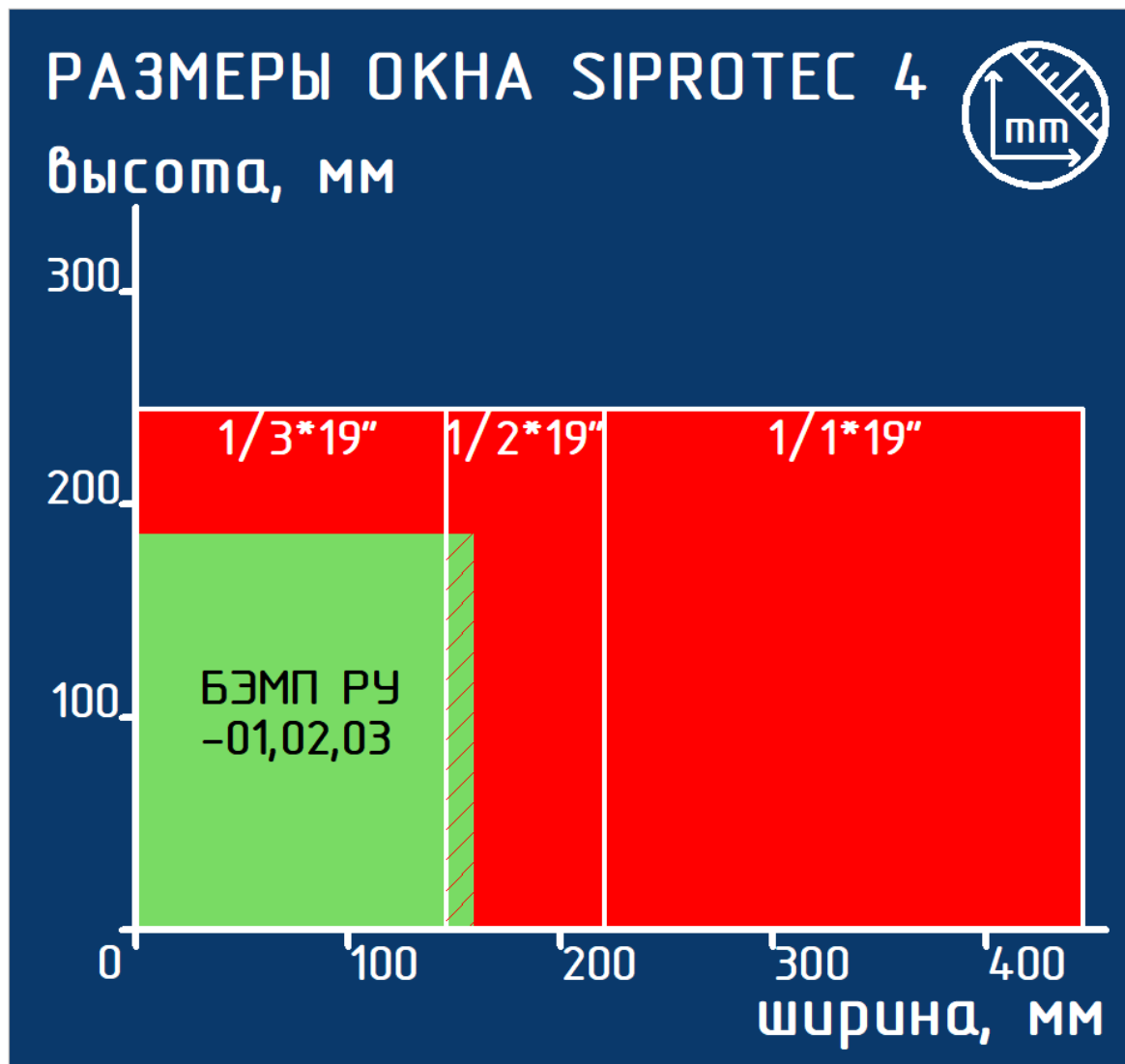
# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



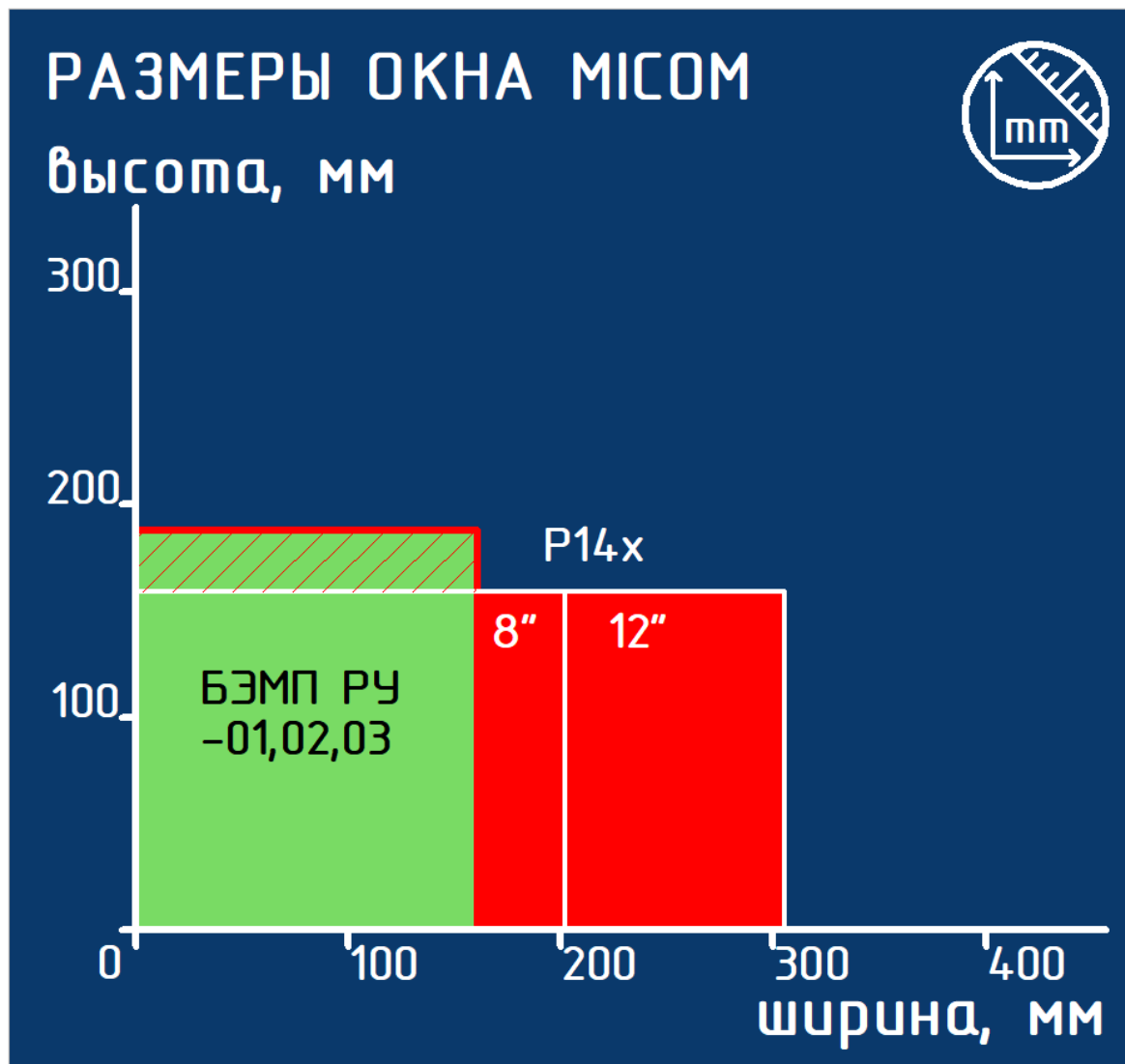
# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



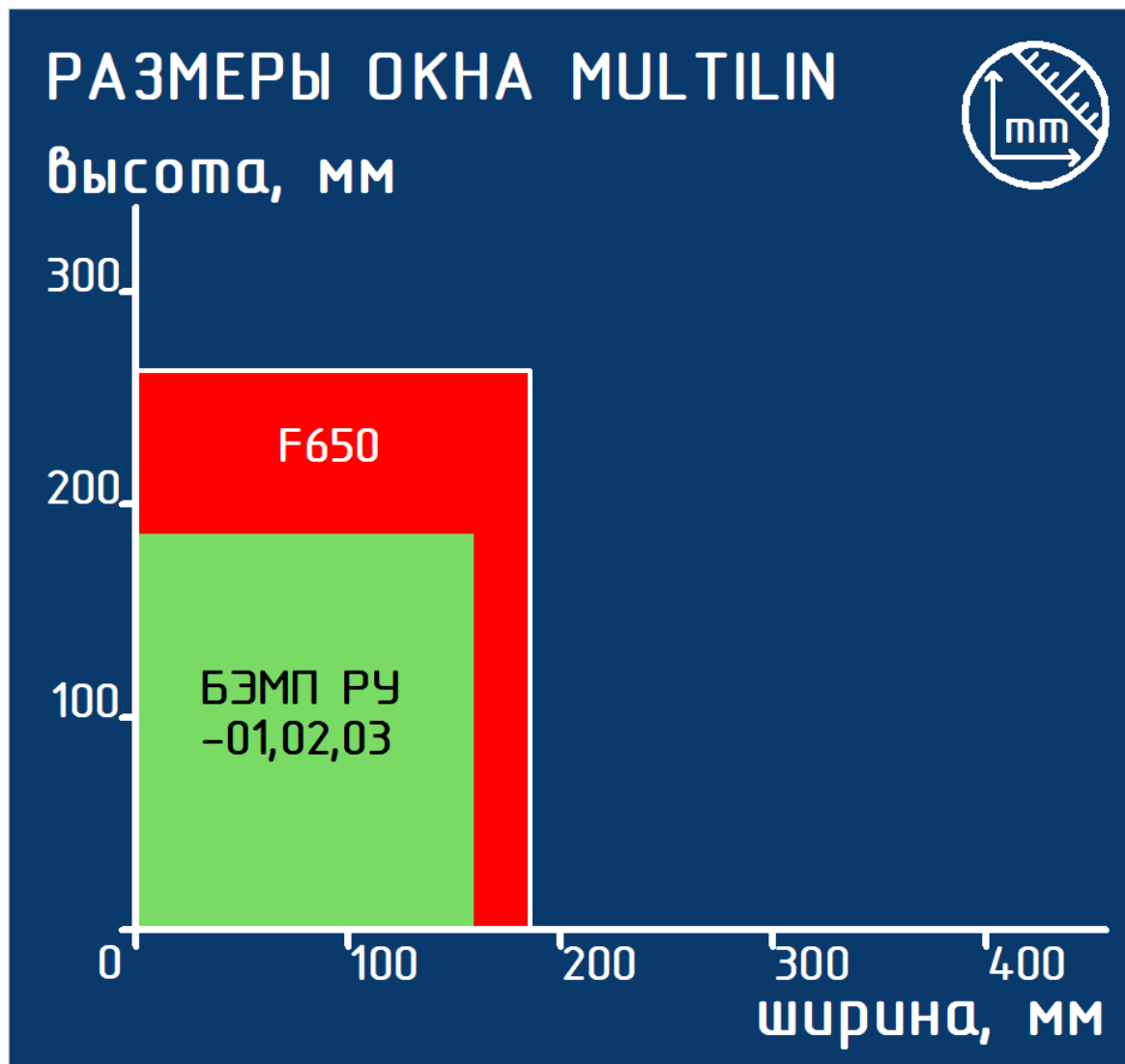
# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

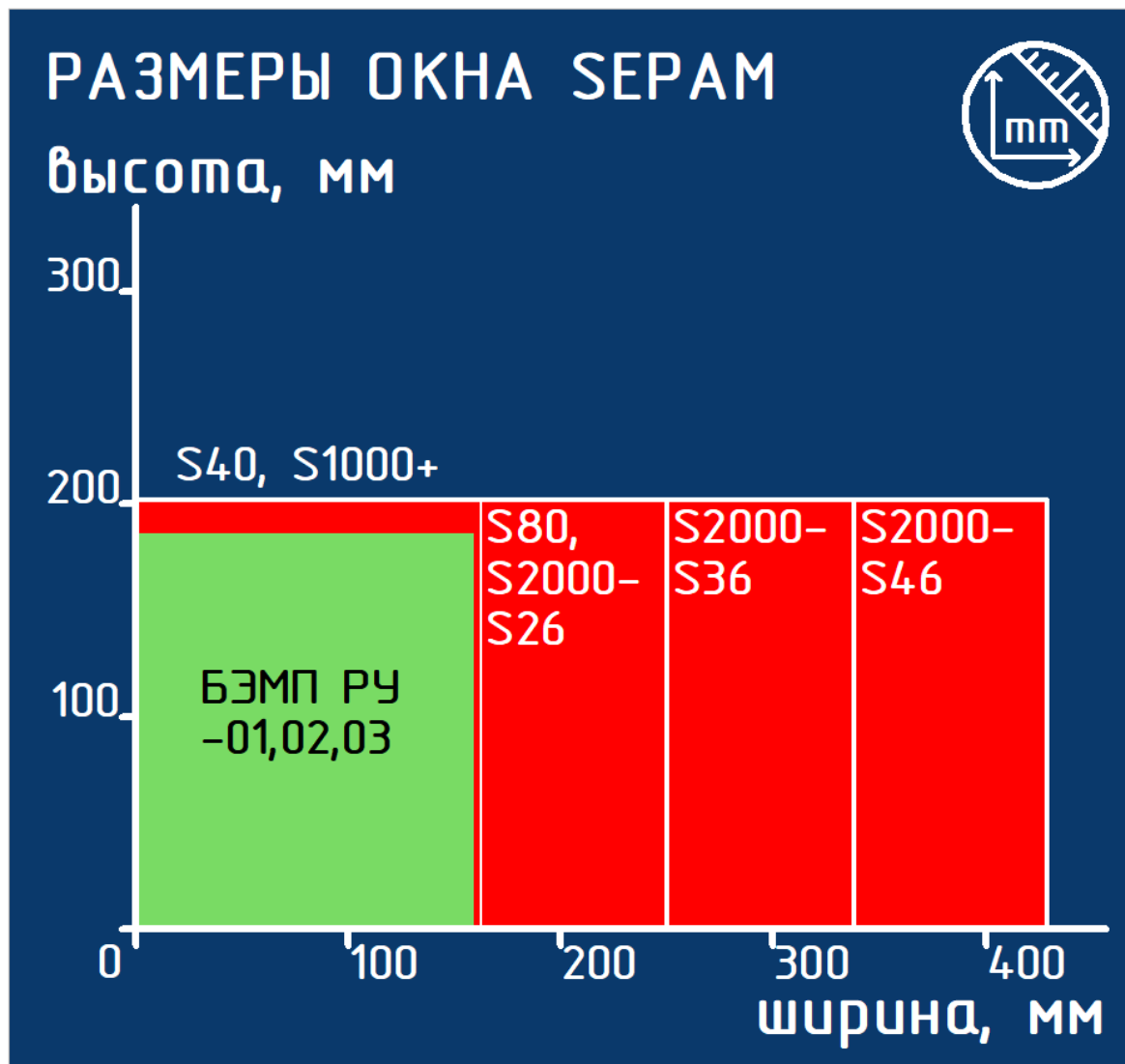


# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК





# СРАВНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



# РЕТРОФИТ. ЗАВОДСКОЕ КАЧЕСТВО



- Предпроектное обследование и разработка рабочей проектной документации
- разработка схем и конструктивов
- изготовление двери любого релейного отсека для КРУ
- сохранение клеммных рядов
- кратное сокращение времени монтажа на объекте и его простота



# РЕТРОФИТ. ЗАВОДСКОЕ КАЧЕСТВО



- Металлообработка на современном оборудовании
- механизированная обработка кромок
- специальная подготовка металлической поверхности и покраска на конвейере
- роботизированная технология нанесения уплотнений дверей релейных отсеков из высококачественного резино-технического материала





# РЕТРОФИТ. ЗАВОДСКОЕ КАЧЕСТВО



- Автоматизированное нанесение цветной маркировки, адресов проводного монтажа
- испытания в собственном испытательном центре
- шеф-монтаж, пусконаладка
- обучение в Ресурсном центре
- гарантия завода



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ



АО «ЧЭАЗ» предлагает готовые решения для ретрофита за счет:

- производимой номенклатуры современных устройств РЗА с техническими характеристиками не хуже, а зачастую - превосходящими характеристики иностранных устройств;
- наличия мощной материально-технической базы для полного заводского цикла производства комплектных изделий;
- выполнения всего спектра квалифицированных работ и услуг, необходимых при подготовке и реализации таких проектов.



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



АО «ЧЭАЗ»

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР  
«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ»  
(НПЦ «ЦТЭ»)

тел.: +7(8352) 39-54-57

факс: (8352) 39-59-22

e-mail: [cheaz@cheaz.ru](mailto:cheaz@cheaz.ru)

[www.cheaz.ru](http://www.cheaz.ru)



[vk.com/rza\\_cheaz](https://vk.com/rza_cheaz)



[t.me/aocheaz](https://t.me/aocheaz)



- Результаты функционирования устройств релейной защиты и автоматики в ЕЭС России за 2023 год, пресс-релиз АО «СООПЭС» 15.03.2024.  
<https://www.so-ups.ru/news/press-release/press-release-view/news/24319/>.
- Результаты функционирования устройств релейной защиты и автоматики в ЕЭС России за 2022 год, пресс-релиз АО «СООПЭС», 05.04.2023.  
<https://www.so-ups.ru/news/press-release/press-release-view/news/21354/>.
- Результаты функционирования устройств релейной защиты и автоматики в ЕЭС России за 2021 год, пресс-релиз АО «СООПЭС», 21.03.2022.  
<https://www.so-ups.ru/news/press-release/press-release-view/news/17922/>.
- RELION® PROTECTION AND CONTROL, 630 series, Technical Manual, Document ID: 1MRS756508, Issued: 2022-03-28, Revision: G, Product version: 1.3;
- Easergy Sepam series 80 Protection, metering and control functions, User's manual, 02/2017;
- SIPROTEC 5. Обзор системы. Защита, автоматика и мониторинг, каталог SIP 5.01, Издание 3;
- Защита и контроль, серия Sepam, Sepam 1000+, подстанция, трансформатор, двигатель, сборные шины, PCRED399039R ART.28274;
- МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ФИДЕРНЫЕ ТЕРМИНАЛЫ СЕРИИ REF54\_, (REF\_NEW\_RU);

- Терминал защиты фидеров REF 54\_, техническое справочное руководство, Общие сведения, 1MRS755211, Выпуск: 07.2004, Редакция: D/21.10.2010
- Защита фидера REF615, руководство по изделию 1MRS756233;
- Relion® Серия 615, устройство защиты, управления и автоматике линии REF615, руководство по продукту, 1MRS756233 D, Версия продукта: 5.0 FP1;
- ©ABB 2020/06 2NGA000141 C, Function supported o Function available as option \* Dependant on configuration;
- МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕРМИНАЛ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН (ДВИГАТЕЛЕЙ, ГЕНЕРАТОРОВ) СЕРИИ REM 54\_; (rem543\_new);
- Защита, контроль и управление Серия Sepam, Sepam 2000, Sepam 1000+, Sepam 100, ACO401/7RU, ART.62386, 02/2002;
- Максимальная защита, Sepam серий 10, 20, 40, 60, 80, линейка модульных цифровых реле защиты, МКР-BRC-SEPAM-11, 10/2011;
- Защита, контроль и управление, серия Sepam, Sepam 2000, Функции измерения и защиты, 3140747R-E, 04/ 1999;
- Защита, контроль и управление, гамма Sepam, Sepam 2000, S25, S26 и S35, S36, монтаж, применение, ввод в эксплуатацию, 3140750R-E, 04 / 1999;
- F650 Система защиты фидера/присоединения, [www.GEMultilin.com](http://www.GEMultilin.com);
- SIPROTEC 4, Системное описание, Версия: 24.07.03, E50417-H1176-C151-A4;

- КОМПЛЕКТНОЕ УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ 6- 10 кВ, SPAC 802-101, (SPAC 802-103), техническое описание и инструкция по эксплуатации ГЛЦИ.656122.032 -19 ТО, АББ Автоматизация, 2002;
- MiCOM P14x, P141, P142, P143, P144 & P145, терминалы защиты и управления присоединением, техническое руководство, версия ПО: 35;
- VAMP 221 Система дуговой защиты, инструкция по эксплуатации, конфигурированию и настройке, VM221.RU015.
- Трансформация устройства РЗА в единое цифровое устройство РЗА, ТИ АСУТП, управления. Доклад РЕЛАВ-2021, Варганов П. Г., АО «ЧЭАЗ», г. Чебоксары, Россия, Родин Е. Н., ООО «НИЦ ЧЭАЗ» , г. Чебоксары, Россия.