



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

ОТРАСЛЕВОЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ
«ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

ШКОЛА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

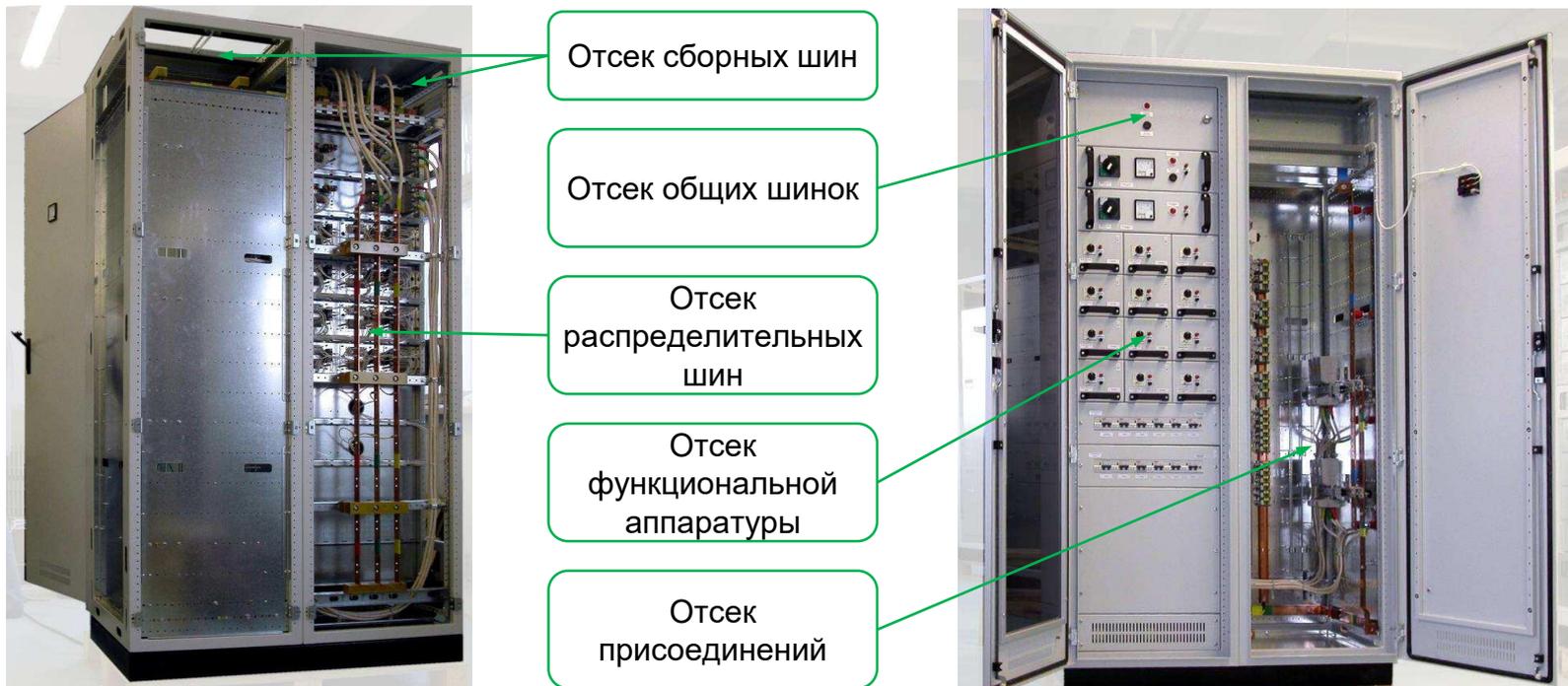
Проектирование систем электроснабжения в сетях до 1 кВ

Занятие 8

- НКУ. Описание, конструкция
- Технические требования к НКУ
- Компоновка НКУ
- Расчет параметров НКУ
- НТД

НКУ-0,4 кВ. Описание, конструкция

Низковольтное комплектное устройство распределения и управления (НКУ РУ) – шкафное оборудование, предназначенное для ввода и распределения электроэнергии потребителям собственных нужд, включая управление электродвигателями запорной и регулирующей арматуры и механизмов атомных станций, а также для использования в электроустановках промышленных энергосистем



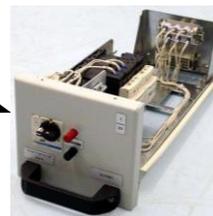
НКУ-0,4 кВ. Описание, конструкция



Функциональный
блок размером 1М



Функциональный
блок размером 1/3М



Основные технические требования к НКУ-0,4 кВ

Номинальное напряжение главной цепи: ~380 В, ~220 В, ~220 В

Номинальная частота: 50 Гц

Номинальное напряжение цепей управления: -24 В, -220 В, ~220 В

Номинальный рабочий ток сборных шин: 100 А, 250 А, 400 А

Номинальный ожидаемый ток КЗ на шинах: до 25 кА/52,5 кА

Срок службы, не менее: 40 лет

Наработка на отказ, не менее: 250000 ч



ГОСТ Р 58786-2019

Электромагнитная совместимость: IV группа, критерий А

Пожароопасность: 10^{-6} в год

Сейсмостойкость по шкале MSK-64: 7 баллов

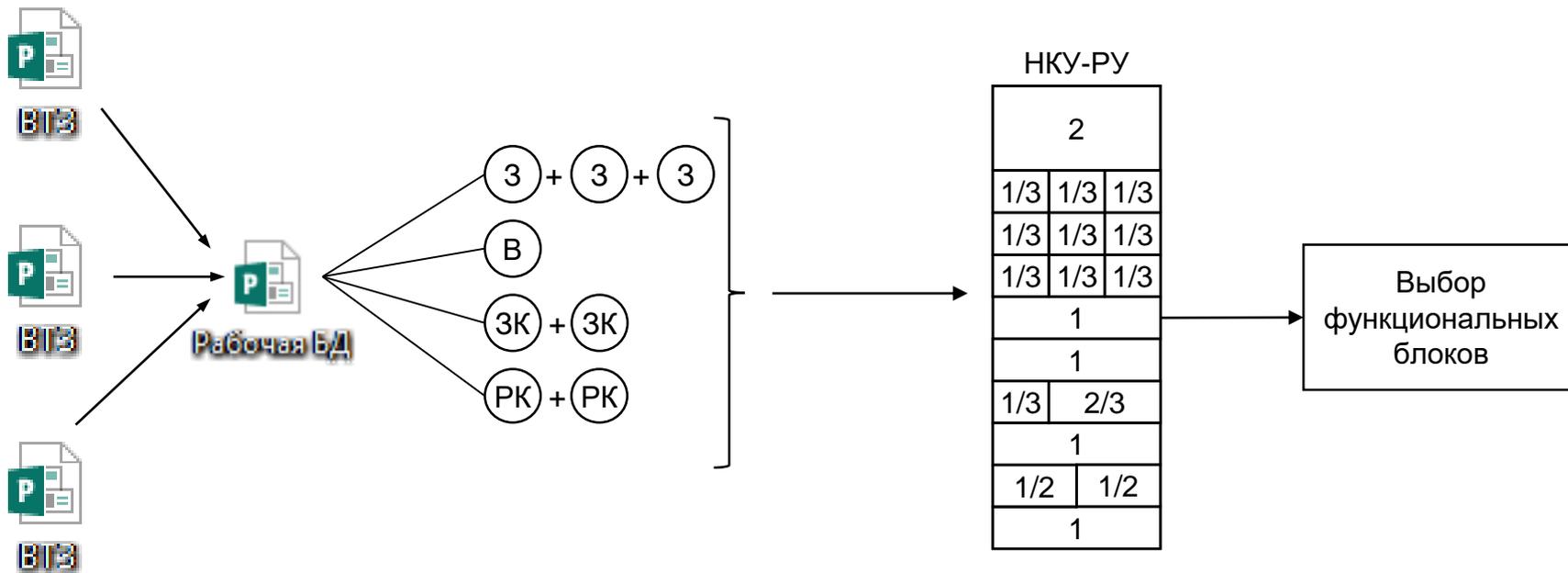
Конструктивное исполнение: шкафного типа

Климатическое исполнение: УХЛ3.1

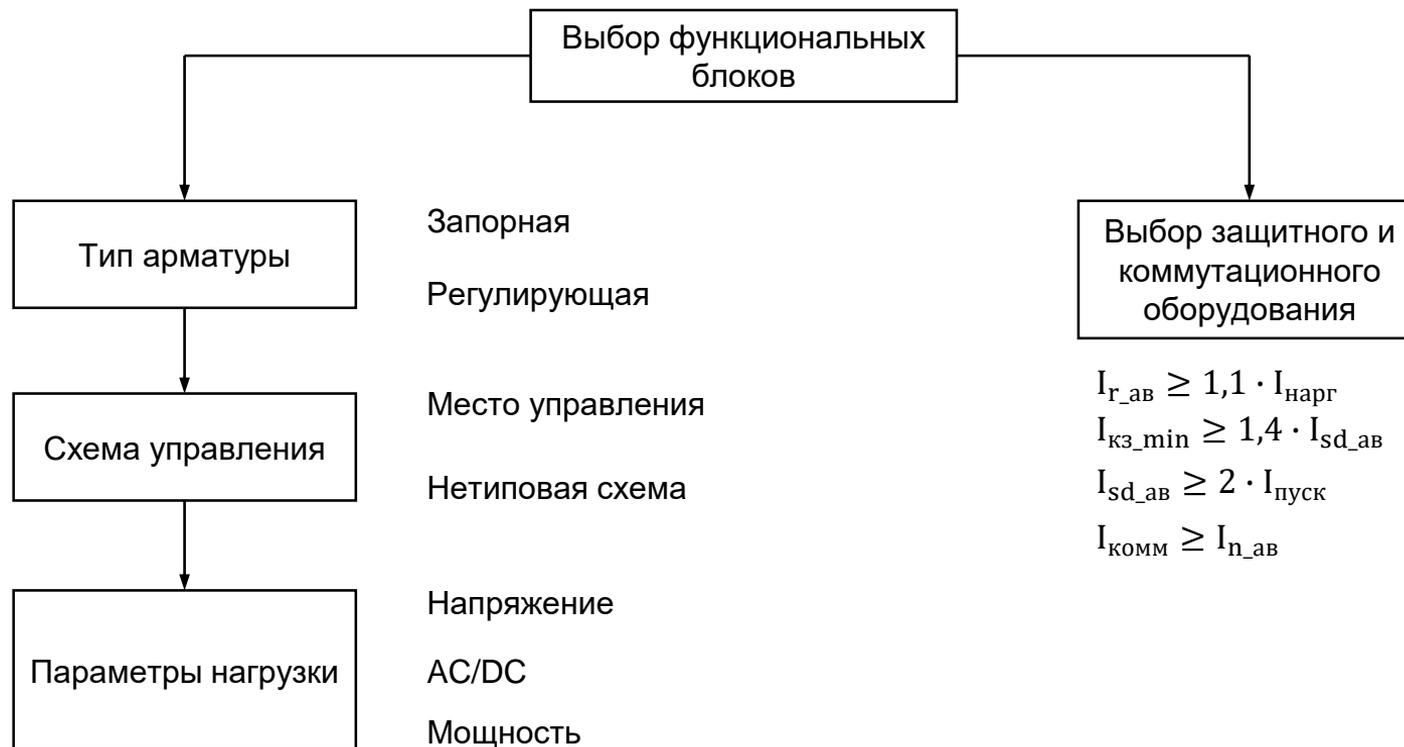
Способ защиты от поражения эл. током: класс 1/класс 01

Степень защиты по ГОСТ 14254: IP31, IP41, IP54

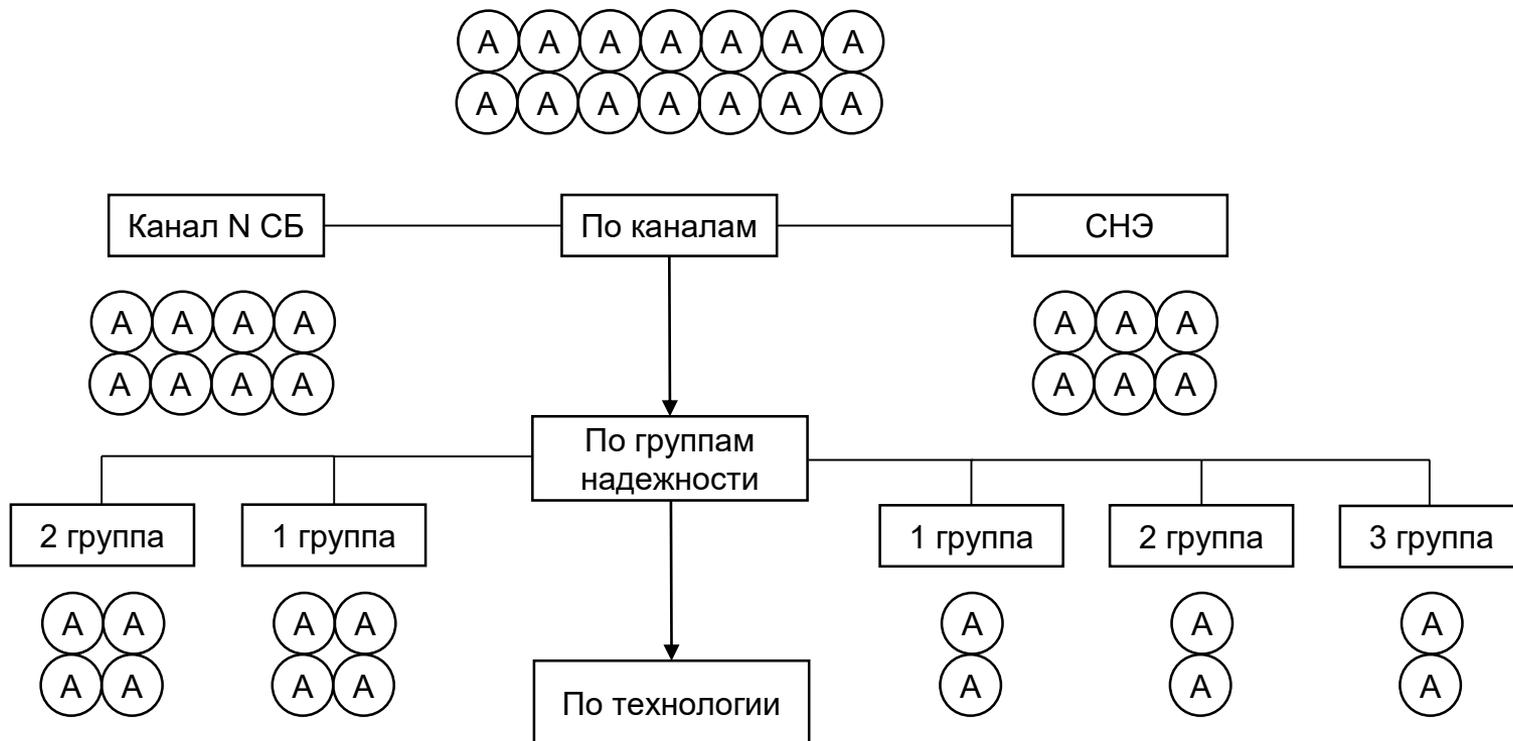
Компоновка НКУ-0,4 кВ



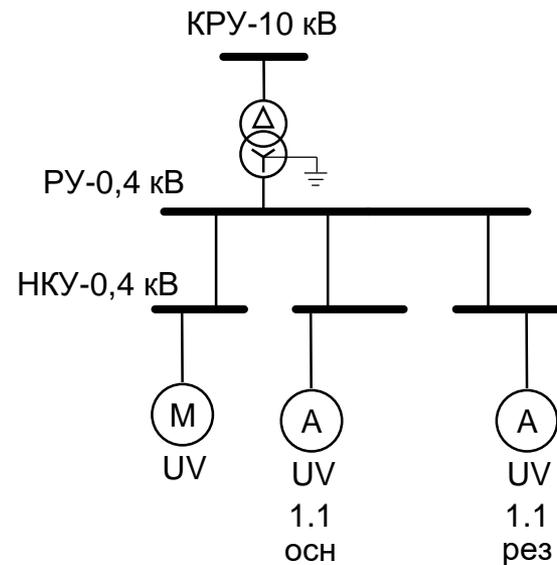
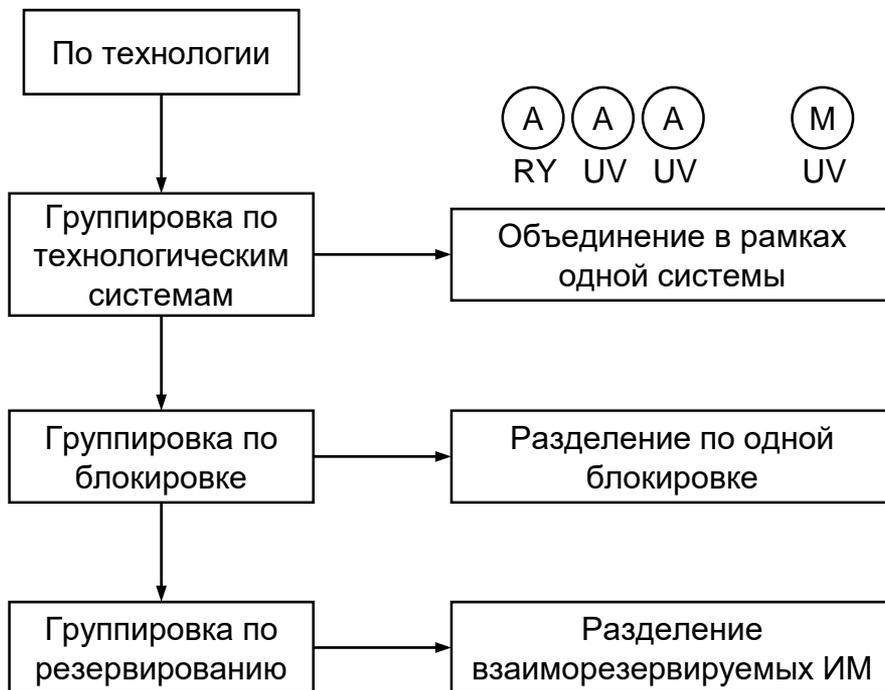
Компоновка НКУ-0,4 кВ. Выбор функциональных блоков



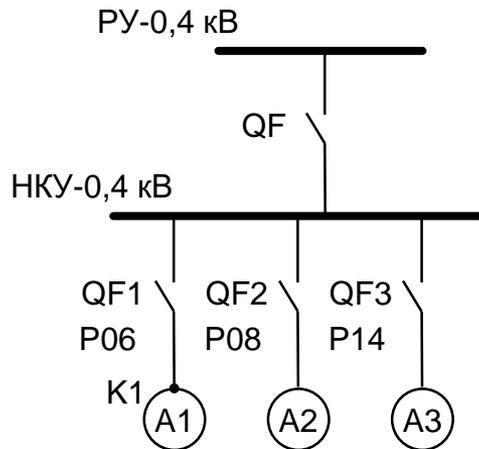
Компоновка НКУ-0,4 кВ. Сортировка по надежности



Компоновка НКУ-0,4 кВ. Сортировка по технологии



Компоновка НКУ-0,4 кВ. Сортировка по нагрузке



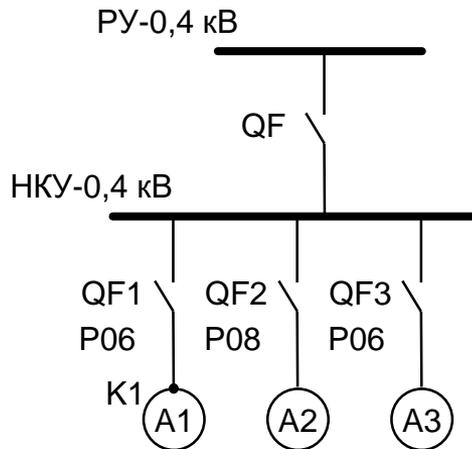
Нагрузка не сгруппирована по мощности:
P06+P08+P14

$I_{SD_P06} = 22,5 \text{ A}$; $I_{SD_P14} = 138 \text{ A}$

$I_{SD_QF} > 1,2$ $I_{SD_P14} > 166 \text{ A}$

$I_{K3_K1} = 183 \rightarrow L_{КАБ_A1} \downarrow\downarrow, S_{КАБ_A1} \uparrow\uparrow$

Не выполняется условие дальнего резервирования



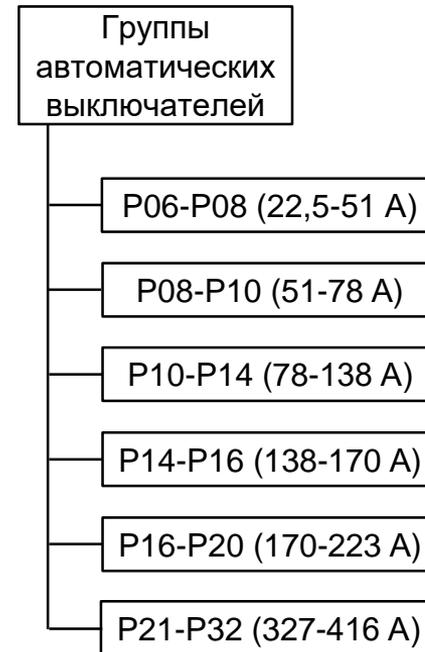
Нагрузка сгруппирована по мощности:
P06+P08

$I_{SD_P06} = 22,5 \text{ A}$; $I_{SD_P08} = 51 \text{ A}$

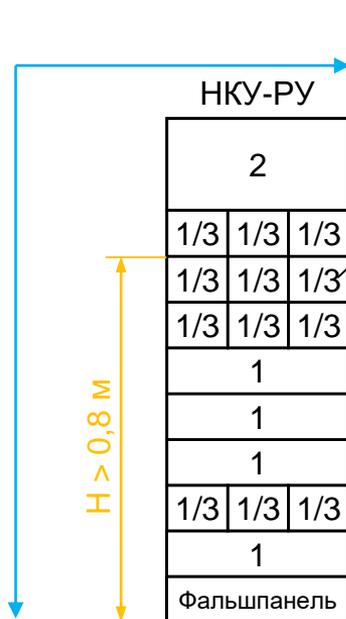
$I_{SD_QF} > 1,2$ $I_{SD_P08} > 61 \text{ A}$

$I_{K3_K1} = 67 \rightarrow L_{КАБ_A1}, S_{КАБ_A1}$

Выполняется условие дальнего резервирования



Компоновка НКУ-0,4 кВ. Размещение в сборке



1/3АО

Размещение сверху вниз слева направо

Вводные блоки

Арматура ППА (СП 6.13130)

Однофазные блоки 1/3М группируются по три

Резерв 25-30 %

Пустые места закрываются фальшпанелями

НКУ-0,4 кВ. Расчетные параметры сборки



№ п/п	Наименование	Тип электропривода	Номинальная мощность, кВт	Номинальный ток, А	Пусковой ток, А	Блокировка	Постоянная нагрузка
1	Клапан запорный	ВАЗ	1,3	3,3	16,7	–	–
2	Клапан запорный	ВАЗ	1,3	3,3	16,7	–	–
3	Задвижка на байпасе	2П-Б	1,7	6,2	24,8	1.1	–
4	Шкаф управления	–	1	4,5	25	–	+
5	Вентиль на трубопроводе	Н-В	3,2	7,7	46,2	–	–
6	Задвижка с электроприводом	AUMA	0,6	2	9,6	2.0.1	–
7	Задвижка с электроприводом	AUMA	0,6	2	9,6	–	–
8	Задвижка на байпасе	2П-Б	1,7	6,2	24,8	1.1	–
9	Задвижка с электроприводом	AUMA	0,6	2	9,6	–	–

$$P_{расч} = P_{max} + P_{пост} + K_{одн} \cdot P_{ост}$$

$$P_{расч} = 2 \cdot 1,7 + 3,2 + 1 + 0,2(2 \cdot 1,3 + 3 \cdot 0,6) = 8,48$$

$$I_{расч} = I_{max} + I_{пост} + K_{одн} \cdot I_{ост}$$

$$I_{расч} = 2 \cdot 6,2 + 7,7 + 4,5 + 0,2(2 \cdot 3,3 + 3 \cdot 2) = 27,12$$

$$I_{пуск} = I_{п_max} + I_{пост} + K_{одн} \cdot I_{ост}$$

$$I_{пуск} = 49,6 + 7,7 + 4,5 + 0,2(2 \cdot 3,3 + 3 \cdot 2) = 74,4$$

ГОСТ Р 58786-2019 «Электрооборудование для атомных станций. Общие технические требования».

ГОСТ Р 51321.1-2007. «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ 28249-93 «Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ»

МР-02-08 «Выбор автоматических выключателей вторичных сборок типа КРУЗА и сечения жил кабелей электропотребителей мощностью до 9,5 кВт. Методические рекомендации. ОАО «НИАЭП»»

Оперативная коммуникация

Ссылка на группу в Telegram (на личном мобильном устройстве):

https://t.me/+Dcouo_kCOOo0MWFj