





## 1. Исходные данные.

Настоящий рабочий проект внутреннего электроосвещения офиса по адресу ул. Большая Садовая разработан для допуска вновь вводимой электроустановки в эксплуатацию. Электроустановка офиса принадлежит \_\_\_\_\_ и эксплуатируется квалифицированным персоналом \_\_\_\_\_. Электроустановка запитана в счет разрешенной мощности \_\_\_\_\_.

Рабочий проект разработан на основании:

- Технического задания на проектирование;
- Справки о выделении мощности;
- Акта разграничения эксплуатационной ответственности и балансовой принадлежности;
- Договора электроснабжения № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_.

Настоящим рабочим проектом решается:

- Внутреннее электроосвещение офиса.

## 2. Характеристика объекта.

Электроустановка офиса представляет собой электроустановку в помещениях встроенных в здание.

Напряжение питания - ~380/220В

Система заземления - TN-C-S

Категория надежности электроснабжения - III

Потеря напряжения в электроустановке не превышает 4%.

В качестве ГЗШ (главной заземляющей шины) проектом предусмотрено использование шины РЕ, щита ГЩВУ.

Основные потребители электроэнергии: офисная техника, бытовые электроприборы, электроосвещение.

- Установленная мощность = 13,032 кВт
- Расчетная активная мощность = 10,052 кВт
- Расчетная полная мощность = 10,651 кВА

Квалификация помещений в отношении опасности поражения человека электрическим током представлена в таблице:

№	Номер по экспликации	Наименование помещения	Помещение в отношении опасности поражения человека электрическим током
1	1	Техническая комната	Без повышенной опасности
2	2	Кабинет 1	Без повышенной опасности
3	3	Кабинет 2	Без повышенной опасности
4	4	Комната отдыха	Без повышенной опасности
4	4	Санузел	С повышенной опасностью

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

ЭО.ПЗ

Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая

Изм. Кол.уч. Лист N док. Подп. Дата

Стадия Лист Листов

Офис

Р

1

3

ГИП Дата

Пояснительная записка

Проверил Дата

Разработал Коноплев 22.04.

### 3. Электрические сети.

#### 3.1. Питающая сеть.

Питание офиса в соответствии с техническими условиями предусмотрено от ГРЩ (панель арендаторов). Прокладка питающего кабеля ВВГнг-LS 5x4 от ГРЩ предусмотрена в гофрированных трубах ПВХ за подшивными потолками из негорючих материалов и по стенам за отделкой из негорючих материалов. Сечение кабеля выбрано по допустимому току и проверенно по потере напряжения.

#### 3.2. Групповая сеть.

Групповые сети предусмотрены кабелем марки ВВГнг-LS, сечением 3x1,5 мм<sup>2</sup>, 3x2,5 мм<sup>2</sup>. Сечение кабелей выбрано по допустимому току и проверенно по потере напряжения. Кабели групповых сетей прокладываются в гофрированных трубах ПВХ за подшивными потолками из негорючих материалов и по стенам за отделкой из негорючих материалов.

### 4. Электроосвещение.

Проектом предусмотрена система общего равномерного освещения для всех помещений. В качестве источников света используются светильники с люминесцентными лампами. В санузле предусмотрено использование светильника со степенью защиты IP65. Расчет освещенности выполнен методом компьютерного моделирования на основании кривых сил света светильников.

### 5. Расчет токов короткого замыкания.

Для выбора аппаратов, предназначенных для отключения КЗ в соответствии с ПУЭ п. 1.4.2. рассчитан ток однофазного короткого замыкания (расчетные условия в соответствии с ПУЭ п. 1.4.5.). Расчеты смотреть лист 6. По результатам расчетов проектом применены аппараты с номинальной наибольшей отключающей способностью  $I_{сн}=4,5$  кА (модульная серия ВА47-29). Для проверки времени срабатывания защитных аппаратов рассчитан ток однофазного короткого замыкания. Проектом предусмотрено использование для защиты от сверхтоков аппаратов, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 50345-2010, с диапазоном токов мгновенного срабатывания - "С" (термин по ГОСТ 50345-2010). Кратность токов короткого замыкания к номинальному току аппарата превышает 10. В соответствии с ГОСТ 50345-2010 п. 9.10.2.3. для кратности 10 время срабатывания аппарата не превышает 0,1 сек., что менее 0,4 сек., в соответствии с требованиями ПУЭ п. 1.7.79. Таким образом нормируемое время отключения короткозамкнутых участков обеспечивается примененными в проекте аппаратами защиты от сверхтока.

### 6. Учет потребления электроэнергии.

Проектом предусматривается технический учет потребляемой электроэнергии. Учет осуществляется трехфазным счетчиком активной энергии, установленным в ГЩВУ. Проектом предусмотрена установка счетчика ЦЭ6803В 230В 5-60А 3ф.4пр. М7 Р31, класс точности 1.0, прямого включения. Счетчик должен быть запрограммирован в однотарифный режим. Условия окружающей среды нормальные, температура воздуха +15...+25°C в течении всего года. Счетчик должен иметь пломбу энергопоставляющей организации с давностью не более 12 месяцев.

### 7. Защитные меры электробезопасности.

Для защиты от поражения электрическим током, в случае повреждения изоляции, в соответствии с ПУЭ п.1.7.51 предусмотрены следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- автоматическое отключение питания (в ГРЩ, ГЩВУ установлены автоматические выключатели с диапазоном токов мгновенного срабатывания - С);
- защитное заземление (все открытые проводящие части присоединяются к нейтрали источника питания посредством РЕ проводника. В качестве РЕ проводника используется отдельная жила питающего кабеля);
- устройство основной системы уравнивания потенциалов. В качестве ГЗШ (главной заземляющей шины) проектом предусмотрено использования шины РЕ щита ГЩВУ, к ней присоединяется РЕ проводник питающей линии;
- розеточные сети бытовых электроприборов защищены аппаратами, реагирующими на ток утечки 30мА.

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

Пояснительная записка

Лист

2

## 8. Заземление. Молниезащита.

В проекте внутреннего электроосвещения офиса, с помещениями встроенными в основное здания, вопросы молниезащиты и заземления не рассматриваются, так как решены в проектах электроснабжения всего здания в комплексе.

## 9. Организация эксплуатации электроустановки.

Вновь вводимая электроустановка обслуживается квалифицированным электротехническим персоналом \_\_\_\_\_

## 10. Расчет электрических нагрузок.

Расчетные данные сети ~380/220В смотреть лист 6.

Согласовано

Инь. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

Пояснительная записка

Лист

3

## Ведомость рабочих чертежей основного комплекта.

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные.	
2	ГЩВУ. Схема однолинейная принципиальная.	
3	План прокладки питающего кабеля. Расчет потерь электроэнергии.	
4	План сети освещения ~380/220В. Осветительные группы.	
5	План сети освещения ~380/220В. Розеточные группы.	
6	Проверка времени срабатывания защитных аппаратов. Расчеты.	
7	Щкаф ГЩВУ. Общий вид. Система уравнивания потенциалов.	

## Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы.</u>	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок.	
СП 52.13330.2011	Естественное и искусственное освещение.	
ГОСТ 21.608-2014	Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения.	
СП 256.1325800.2016	Электроустановки жилых и общественных зданий.	
	Правила проектирования и монтажа.	
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства.	
ГОСТ Р 50571.5.52-2011	Электроустановки низковольтные.	
	<u>Прилагаемые документы.</u>	
ЗОМ.С	Содержание	
ЗОМ.ПЗ	Пояснительная записка	
ЗОМ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
	Расчет освещенности	

Рабочая документация выполнена в соответствии с действующими в Российской Федерации нормами, правилами и стандартами, обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_

Согласовано

Взам, инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

						30			
						Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Офис	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	8
ГИП					Дата	Общие данные.			
Проверил					Дата				
Разработал	Коноплев				22.04.				

Источник питания	Источник питания	
	Выключатель автоматический	Тип Ин, А Кривая

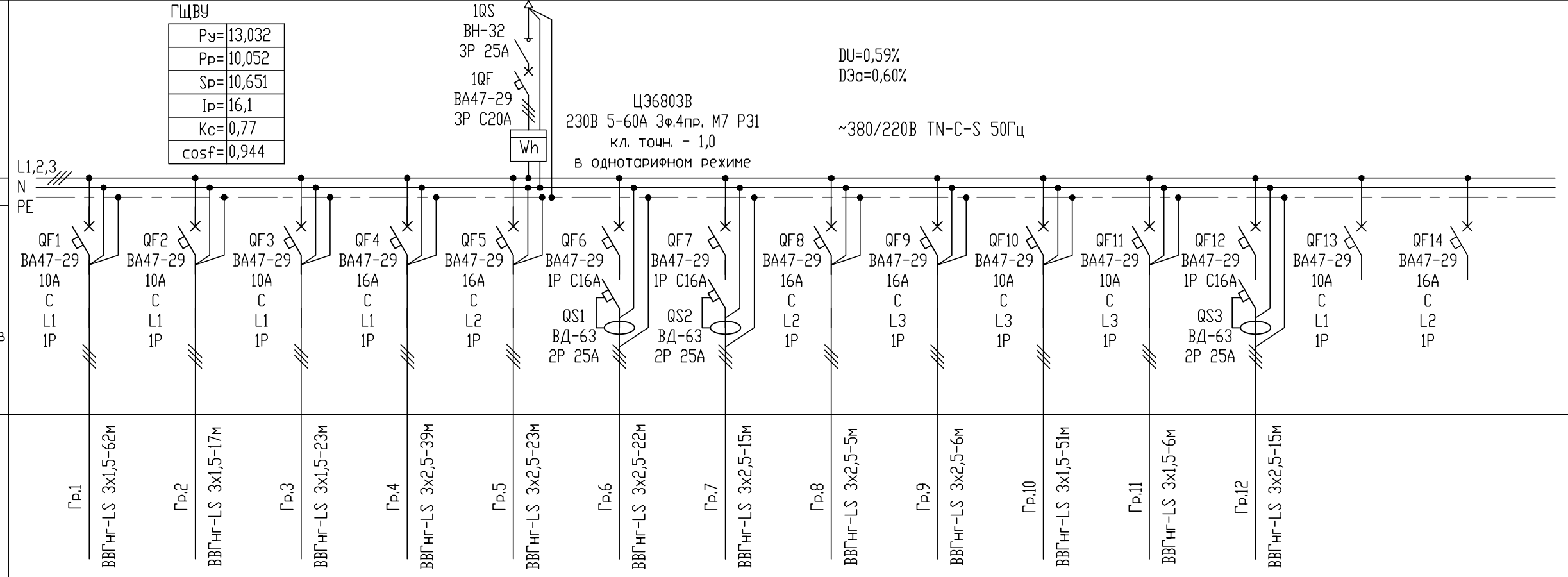
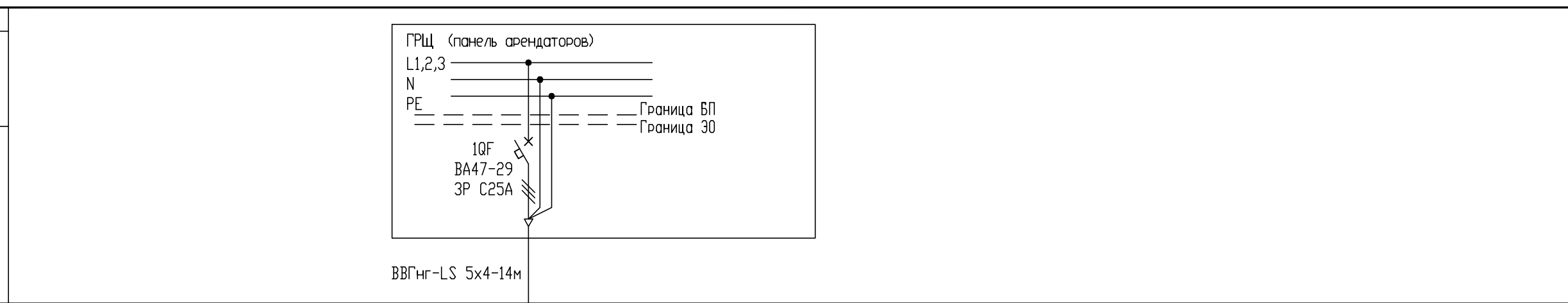
Линия до вводного устройства	Маркировка	Марка, сечение проводника - длина, м - способ прокладки
	Аппараты на вводе	

Групповой щит	Обозначение Тип Ин, А кривая	Счетчик
	Сборные шины	

Линия до электроприемника	Маркировка	Марка, сечение проводника - длина, м
	Групповой аппарат	

Электроприемник	Руст, кВт
	Ip, А
	Назначение линии

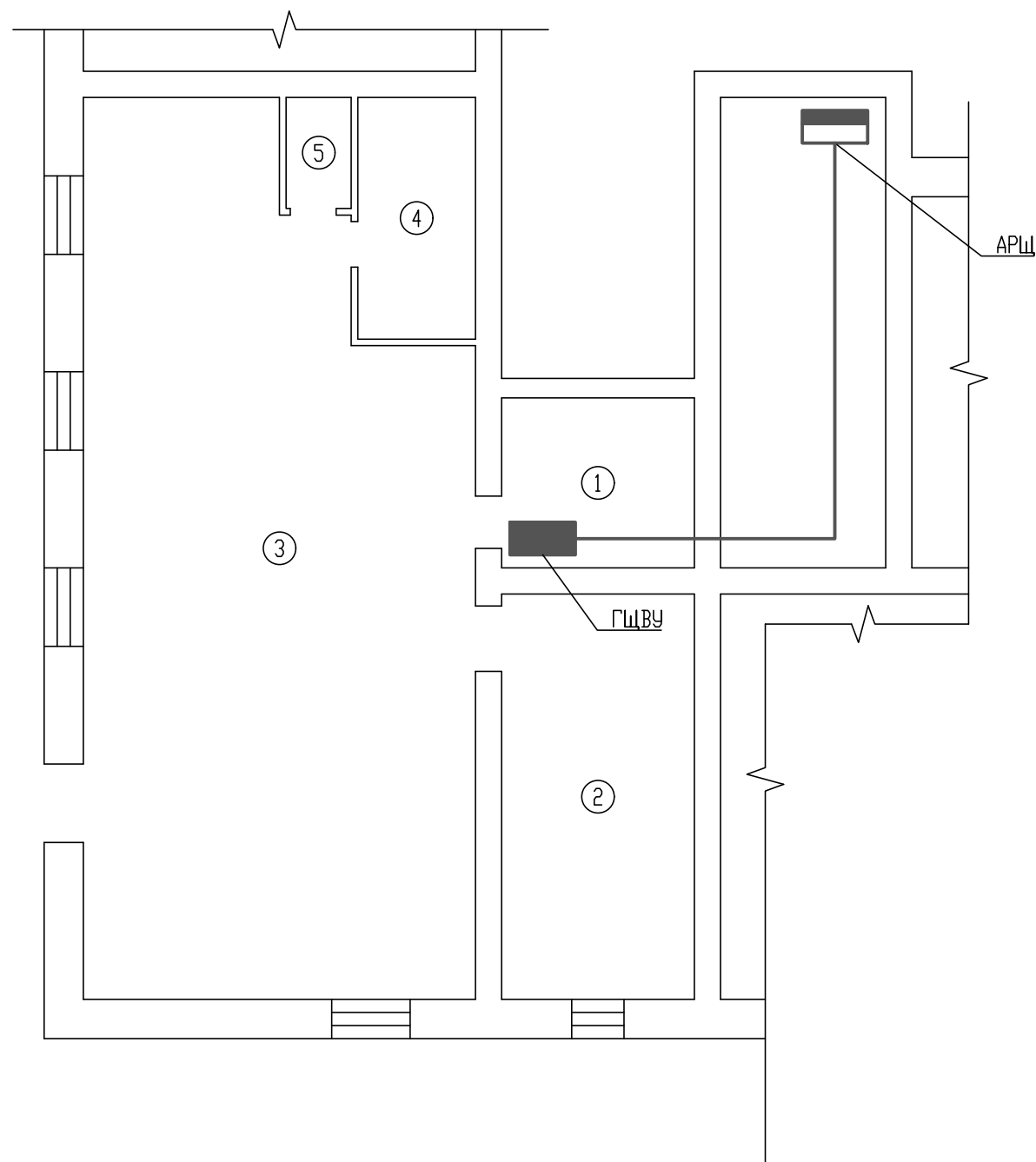
Изм. N подл.	Подп. и дата	Взам, инв. N
--------------	--------------	--------------



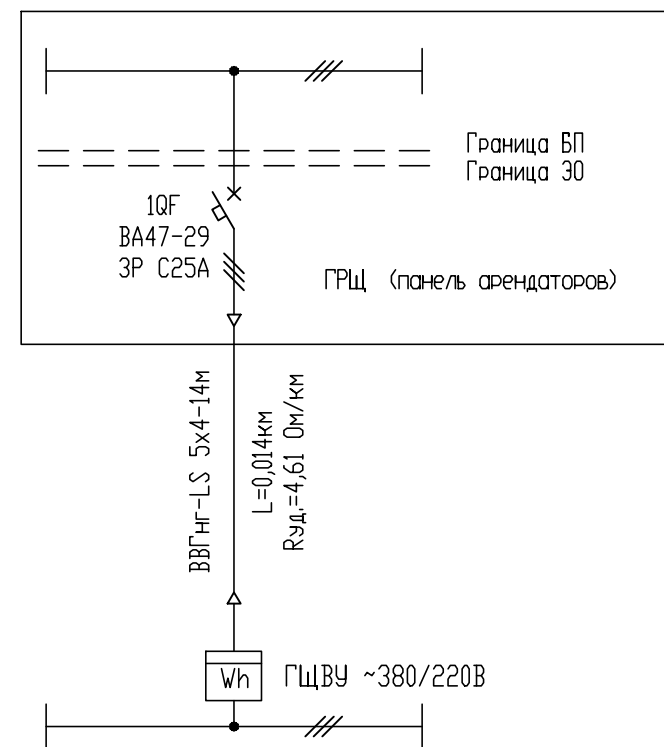
Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4	Гр.5	Гр.6	Гр.7	Гр.8	Гр.9	Гр.10	Гр.11	Гр.12		
ВВГнг-LS 3x1,5-62м	ВВГнг-LS 3x1,5-17м	ВВГнг-LS 3x1,5-23м	ВВГнг-LS 3x2,5-39м	ВВГнг-LS 3x2,5-23м	ВВГнг-LS 3x2,5-22м	ВВГнг-LS 3x2,5-15м	ВВГнг-LS 3x2,5-5м	ВВГнг-LS 3x2,5-6м	ВВГнг-LS 3x1,5-51м	ВВГнг-LS 3x1,5-6м	ВВГнг-LS 3x2,5-15м		
0,864	0,288	0,180	2,000	1,200	1,400	2,300	0,400	1,800	0,900	0,200	1,500		
4,3	1,4	0,9	13,9	8,4	9,8	10,5	2,8	10,9	6,3	1,4	6,8		
Освещение помещение 3	Освещение помещение 2	Освещение помещение 1, 4, 5	Розетки помещение 3	Розетки помещение 2	Розетки помещение 4, холодильник, микроволн. СВЧ	Розетки чайник, кулер	Розетки сервер	Кондиционер	Жалюзи	ОПС	Боилер	Резерв	Резерв
3	2	1,4,5	3	2	4	4	1	3	2,3	1	5		

						30		
						Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата			
ГИП					Дата	Офис		
Проверил					Дата	Р		
Разработал	Коноплев				22.04.	Лист 2		
						Листов 8		
						ГЩВУ. Схема однолинейная принципиальная.		

План  
M1:100



Расчет потери электроэнергии в питающем кабеле  
в линии от границы раздела балансовой принадлежности до узла учета.



Потеря электроэнергии в питающем кабеле за месяц составит:

$$DЭа = 3 K \Phi^2 \cdot I_{ср}^2 \cdot R_{уд} \cdot T_p \cdot 0,001 = 3 \cdot 1,1^2 \cdot 16,1^2 \cdot 0,014 \cdot 4,61 \cdot 240 \cdot 0,001 = 14,575 \text{ кВтч}$$

Tp=240 часов (8-часовой режим работы)  
В процентном отношении от общего потребления за месяц:

$$DЭа\% = \frac{DЭа \cdot 100\%}{Эа} = \frac{14,575 \cdot 100\%}{2446} = 0,60\%$$

Экспликация помещений	
N п/п	Наименование помещений
1	Техническая комната
2	Кабинет 1
3	Кабинет 2
4	Комната отдыха
5	Санузел

						30		
						Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата			
						Офис		
						Р	3	8
						Расчет потерь электроэнергии в питающем кабеле.		
Проверил					Дата			
Разработал	Коноплев				22.04.			

Согласовано

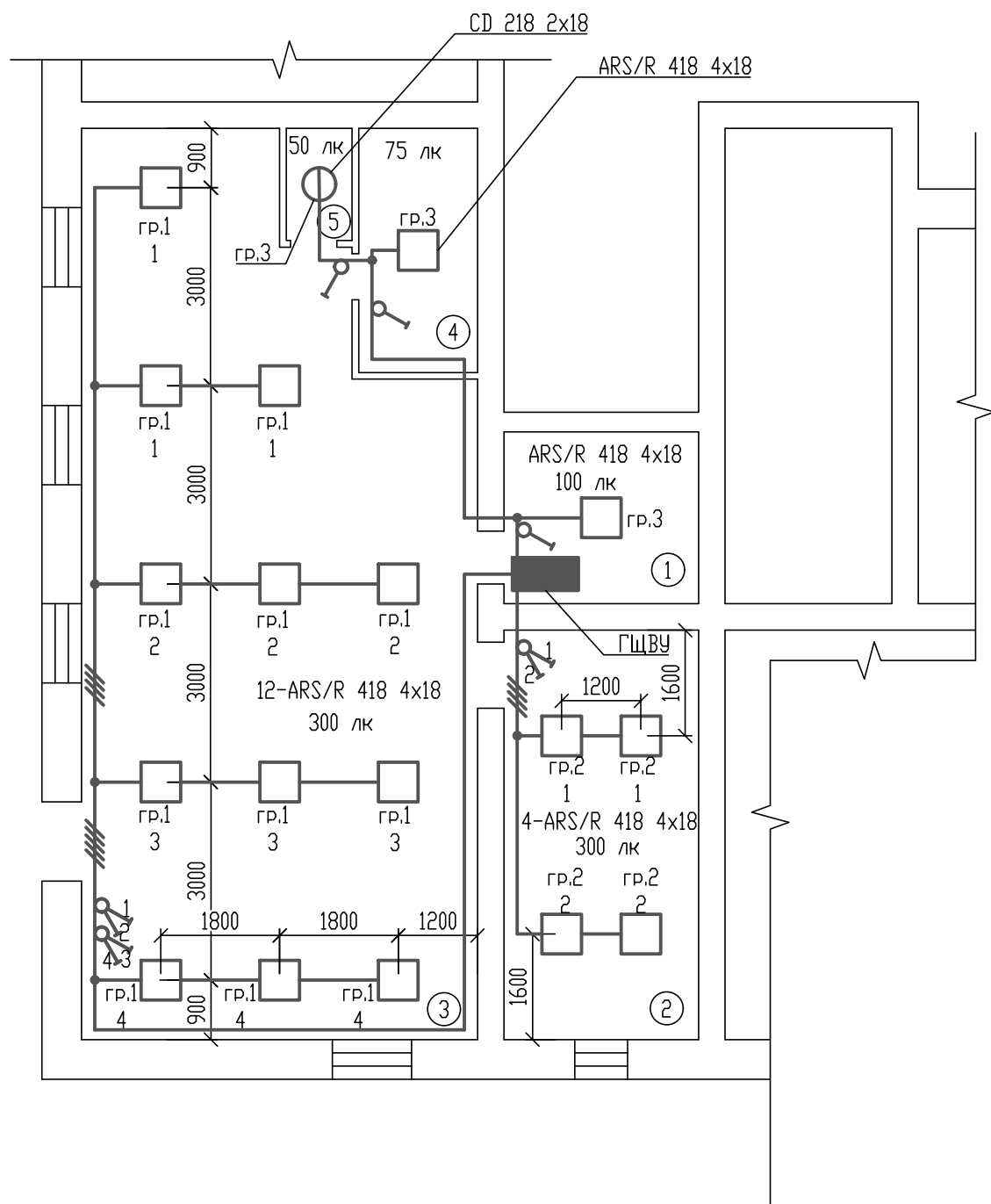
Взам, инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.









План  
M1:100



Примечания.

1. Номера клавиш выключателей соответствуют номерам управляемых ими светильников.
2. Проводку выполнить скрыто в гофрированных трубах ПВХ за подшивными потолками из негорючих материалов и по стенам за отделкой из негорючих материалов.
3. Проходы через стены выполнить в обрезках труб с последующим уплотнением зазоров цементным раствором.
4. В санузле установить светильник со степенью защиты IP65 (минимальные требования IP21).

Условно-графические обозначения.

-  - щиток ГЩВУ
-  - встраиваемый светильник
-  - светильник светодиодный
-  - выключатель для скрытой установки одноклавишный
-  - выключатель для скрытой установки двухклавишный
-  - количество жил проводника, отличное от трех

Экспликация помещений

N п/п	Наименование помещения
1	Техническая комната
2	Кабинет 1
3	Кабинет 2
4	Комната отдыха
5	Санузел

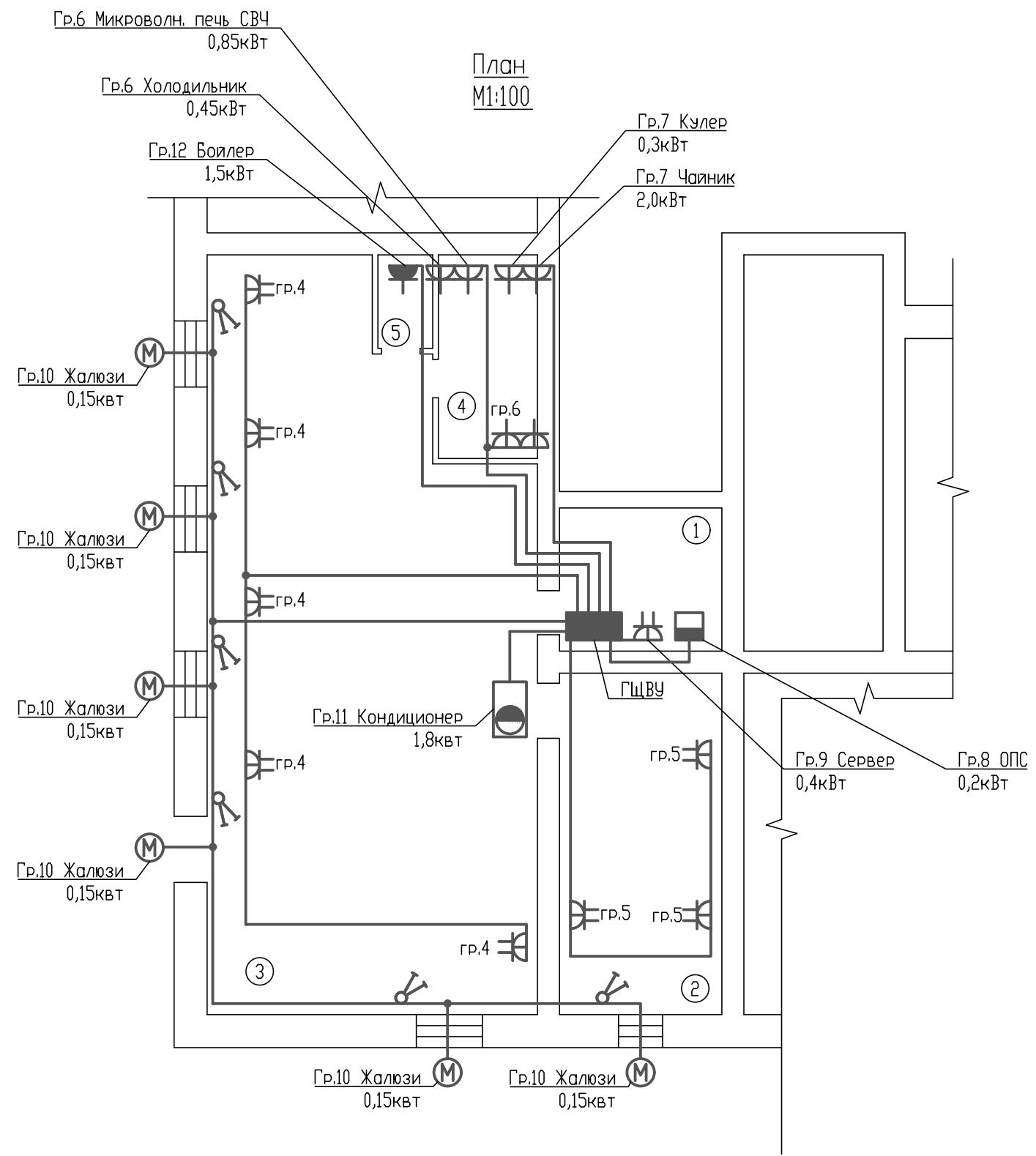
						30		
						Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата			
						Офис		Стация
								Лист
								Листов
								Р
								4
								8
						План сети освещения. Осветительные группы.		
Проверил					Дата			
Разработал	Коноплев				22.04.			

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.



План  
М1:100

Примечания.

1. Проводку выполнить скрыто в гофрированных трубах ПВХ за подшивными потолками из негорючих материалов и по стенам за отделкой из негорючих материалов.
2. Проходы через стены выполнить в обрезках труб с последующим уплотнением зазоров цементным раствором.
3. В санузле установить розетку со степенью защиты IP54.

Условно-графические обозначения.

- щиток ГЩВУ
- щиток ОПС
- розетка с защитным контактом (монтаж в рамку)
- розетка с защитным контактом сдвоенная
- розетка с защитным контактом, IP54
- кондиционер
- жалюзи
- переключатель для жалюзи двухклавишный

Экспликация помещений	
N п/п	Наименование помещений
1	Техническая комната
2	Кабинет 1
3	Кабинет 2
4	Комната отдыха
5	Санузел

						30			
						Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Офис	Стадия	Лист	Листов
							Р	5	8
Проверил					Дата	План сети освещения. Розеточные группы.			
Разработал	Коноплев				22.04.				

Согласовано

Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

## Расчет электрических нагрузок.

N	Наименование потребителя	Pуст.кВт	Коэффициент			Расчетные нагрузки			
			Kс	cosφ	tgφ	Pрасч.кВт	Qрасч.кВАр	SkBA	Iрасч.А
1	Освещение	1,332	1	0,92	0,43	1,332	0,567		
2	Розетки	3,2	0,9	0,95	0,33	2,88	0,947		
3	Бытовые приборы	3,7	0,7	0,95	0,33	2,59	0,851		
4	Сервер	0,4	0,8	0,85	0,62	0,32	0,198		
5	Кондиционер	1,8	0,8	0,88	0,54	1,44	0,777		
6	Жалюзи	0,9	0,1	0,85	0,62	0,09	0,056		
7	ОПС	0,2	1	0,85	0,62	0,2	0,124		
8	Бойлер	1,5	0,8	1	0,00	1,2	0,000		
	Итого:	13,032	0,77	0,944	0,35	10,052	3,521	10,651	16,1

## Расчет токов короткого замыкания.

Расчет минимально ожидаемого тока короткого замыкания.

$$I_{окз} = (0,8 * U) / (1,5 * r_{\Sigma} * \sqrt{2})$$

Участок от ГРЩ до ГЩВУ:

$$I_{к.з.ввод \text{ в ГЩВУ}} = (0,8 * 220) / (1,5 * 0,018 * \frac{14}{4} * \sqrt{2}) = 931 \text{ А}$$

25\*10=250А < 931А - условие надежного отключения защитного аппарата С25А в ГРЩ выполнено.

Участок от ГЩВУ до наиболее удаленного потребителя Гр.1 (светильник):

$$I_{к.з.ввод \text{ уд.точки}} = (0,8 * 220) / (1,5 * 0,018 * (\frac{14}{4} + \frac{29,4}{1,5}) * \sqrt{2}) = 141 \text{ А}$$

10\*10=100А < 141А - условие надежного отключения защитного аппарата С10А в ГЩВУ выполнено.

Согласно ПУЭ п.1.7.79 время отключения не должно превышать 0,4 с для групповых автоматических выключателей и не должно превышать 5 с для автоматических выключателей защищающих распределительные сети. Требования ПУЭ выполняется.

Типы и номинальные значения токов автоматических выключателей выбраны верно.

## Расчет сечений кабелей по потере напряжения.

Согласно ГОСТ Р 50571.5.52-2011 потери напряжения в электроустановках зданий не должны превышать 4% от номинального напряжения установки.

1. Расчет потерь напряжения от ГРЩ (панель арендаторов) до ГЩВУ:

$$DU\% = (P_{\Sigma}) / (c * I) = (13,032 * 14) / (77 * 4) = 0,59\%$$

2. Расчет потерь напряжения от ГЩВУ до потребителя Гр.1 - наиболее удаленный участок:

$$DU\% = M_i / (c * I) = 18,35 / (12,8 * 1,5) = 0,96\%$$

Суммарные потери: DU=1,55%

Суммарная потеря напряжения от ГРЩ (панель арендаторов) до наиболее удаленного потребителя, DU=1,55%, не превышает 4%.

3. Расчет потерь напряжения от ГЩВУ до потребителя Гр.7 - наиболее нагруженный участок:

$$DU\% = (P_{\Sigma}) / (c * I) = (2,3 * 15) / (12,8 * 2,5) = 1,08\%$$

Суммарные потери: DU=1,67%

Суммарная потеря напряжения от ГРЩ (панель арендаторов) до наиболее нагруженного потребителя, DU=1,67%, не превышает 4%.

Сечения кабелей выбраны верно.

## Проверка выбранных УЗО по условию ложного срабатывания.

Необходимо рассчитать возможную величину тока утечки в цепи при отсутствии повреждения. Согласно ПУЭ п.7.1.83 суммарный ток утечки сети с учетом стационарных и переносных электроприемников при отсутствии повреждений не должен превышать 1/3 от номинального тока утечки УЗО.

	Ток утечки электроприемников	Ток утечки в линиях	Суммарный ток утечки	Условие правильности выбор
	I1 = 0,4 * Iнагр. (мА)	I2 = 0,01 * Cум.L (мА)	Iутч. = I1 + I2 (мА)	Iутч.сети < 1/3 Iн.УЗО
Гр.6	3,92	0,22	4,14	4,14 < 10мА (1/3 Iн.УЗО)
Гр.7	4,2	0,15	4,35	4,35 < 10мА (1/3 Iн.УЗО)
Гр.12	2,72	0,15	2,87	2,87 < 10мА (1/3 Iн.УЗО)

Соответствует ПУЭ п.7.1.83.

По условию ложного срабатывания УЗО выбраны верно.

						30			
						Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата				
						Офис	Стация	Лист	Листов
							Р	6	8
						Расчеты.			
						Проверил	Дата		
						Разработал	Коноплев		
						22.04.			

Согласовано

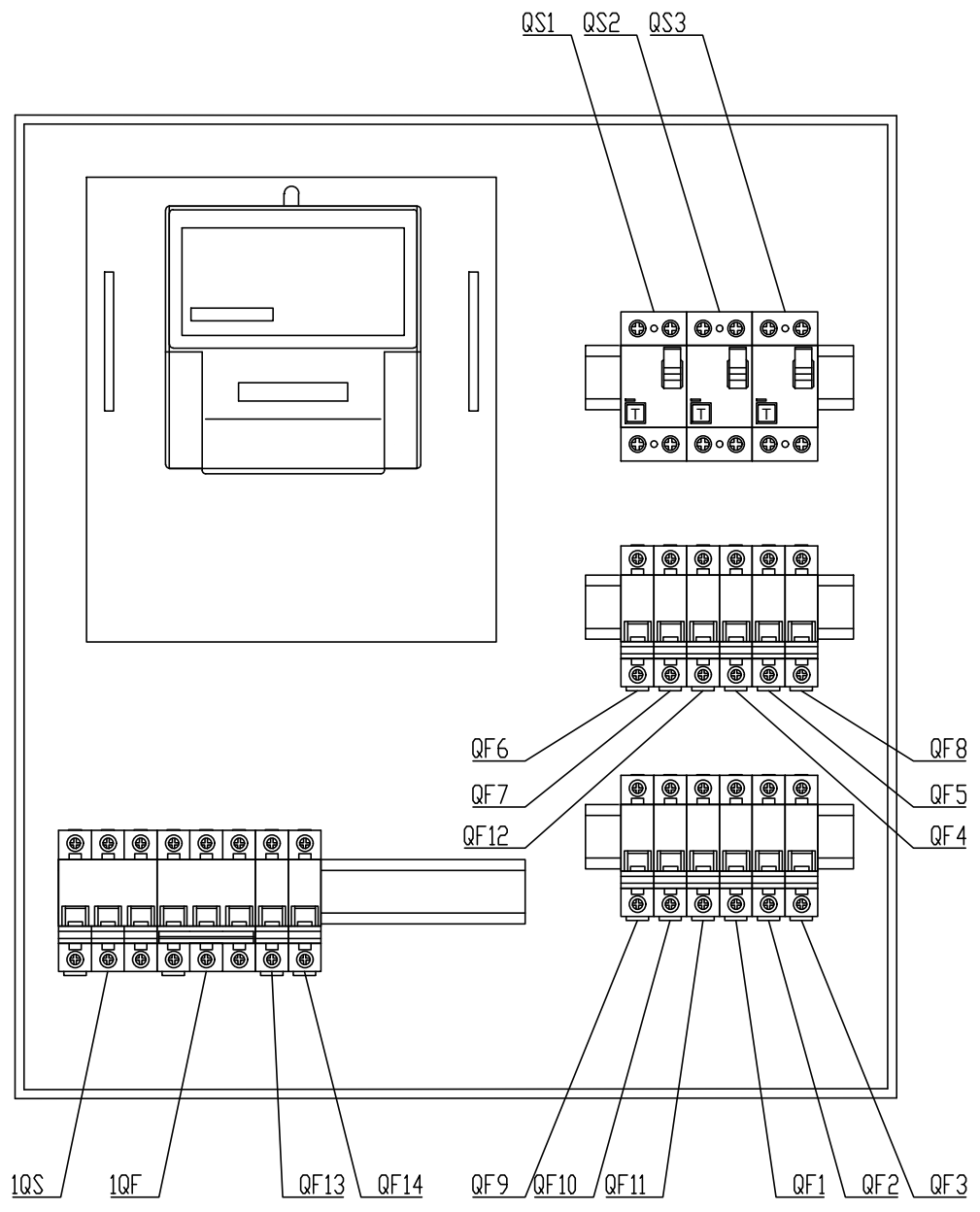
Взам, инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.



Шкаф ГЦВУ. Общий вид.



Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

30

Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
ГИП					Дата
Проверил					Дата
Разработал	Коноплев				22.04.

Офис

Стадия	Лист	Листов
Р	8	8

Шкаф ГЦВУ. Общий вид.

Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Главный щит ввода и учета ГЩВУ, в составе:</u>							
1.1	Корпус металлический, степень защиты IP31 На вводе:	ЩУРН-3/30зо-1 38 УХЛ3 IP31	МКМ35-N-30-31-ZD	ИЭК	шт.	1		
1.2	Счетчик электроэнергии трехфазный электронный 230В 5-60А 3ф.4пр. М7 Р31 кл. точн.-1,0	Ц36803В	101003001011076	Энергомера	шт.	1		
1.3	Выключатель-разъединитель трехполюсный, In=25А	ВН-32 3Р 25А	MNV10-3-025	ИЭК	шт.	1		
1.4	Выключатель автоматический трехполюсный, In=20А Отходящие линии:	ВА47-29 3Р 20А 4,5кА х-ка С	MVA20-3-020-C	ИЭК	шт.	1		
1.5	Выключатель автоматический однополюсный, In=10А	ВА47-29 1Р 10А 4,5кА х-ка С	MVA20-1-010-C	ИЭК	шт.	6		
1.6	Выключатель автоматический однополюсный, In=16А	ВА47-29 1Р 16А 4,5кА х-ка С	MVA20-1-016-C	ИЭК	шт.	8		
1.7	Устройство защитного отключения, In=25А, 30МА	УЗО ВД1-63 2Р 25А 30МА	MDV10-2-025-030	ИЭК	шт.	3		
2	<u>Светотехнические изделия</u>							
2.1	Светильник встраиваемый, с люминесцентными лампами 4x18Вт, IP20	ARS/R 418 /595/ HF	1015000280	Световые технологии	шт	18		
2.2	Светильник накладной под компактные люминесцентные лампы, IP65	CD 2x18 КЛЛ 2G11	1133000240	Световые технологии	шт	1		

Согласовано

Взам, инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

						30.00			
						Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Офис	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	2
ГИП					Дата	Спецификация оборудования, изделий и материалов.			
Проверил					Дата				
Разработал	Коноплев				22.04.				

Позиция	НАИМЕНОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	<u>Кабельно-проводниковая продукция</u>							
3.1	Кабель силовой с медными жилами, сечением 5x4 мм <sup>2</sup>	ВВГнг-LS-0,66			м	15		
3.2	Кабель силовой с медными жилами, сечением 3x2,5 мм <sup>2</sup>	ВВГнг-LS-0,66			м	130		
3.3	Кабель силовой с медными жилами, сечением 3x1,5 мм <sup>2</sup>	ВВГнг-LS-0,66			м	150		
3.4	Кабель силовой с медными жилами, сечением 2x1,5 мм <sup>2</sup>	ВВГнг-LS-0,66			м	10		
3.5	Кабель силовой с медными жилами, сечением 4x1,5 мм <sup>2</sup>	ВВГнг-LS-0,66			м	10		
3.6	Кабель силовой с медными жилами, сечением 5x1,5 мм <sup>2</sup>	ВВГнг-LS-0,66			м	5		
4	<u>Электроустановочные изделия и материалы</u>							
4.1	Выключатель скрытой установки 10А, двухполюсный, IP20				шт	3		
4.2	Выключатель скрытой установки 10А, однополюсный, IP20				шт	3		
4.3	Розетка штепсельная двухполюсная, с заземляющим контактом, IP20				шт	6		
4.4	Розетка штепсельная двухполюсная, с заземляющим контактом, сдвоенная, IP20				шт	9		
4.5	Розетка штепсельная двухполюсная, с заземляющим контактом, IP54				шт	1		
4.6	Коробка соединительная открытого монтажа				шт	25		
4.7	Труба гофрированная пластиковая d=20мм				шт	300		

Согласовано

Взам, инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

Спецификация оборудования, изделия и материалов.

Лист

2