

ЭОМ · СП 76.13330.2016, ПУЭ 7-Е ИЗД., 344/ПР

Исполнительная документация по ЭОМ

Офисное здание, 6 этажей (условно)

Объект	Офисное здание, 6 этажей, 8 400 м², ВРУ-1
Застройщик	ООО «Офис-Инвест» (данные условные)
Подрядчик	ООО Электромонтаж» (данные условные)
Шифр комплекта	ИД-ЭОМ-24-041
Состав	Реестр ИД, однолинейная схема, кабельный журнал, 4 протокола
Питание	Два ввода от ТП 250 кВА, АВР 160 А, 0,4 кВ
Объём	128 кабельных линий, 14 щитов, 6 этажей
Нормативы	СП 76.13330.2016, ПУЭ, СП 256.1325800.2016

128

лин.

кабельных линий

14

шт.

щитов и ВРУ

6

эт.

этажей

4

прот.

протокола испытаний

Вывод по комплекту

Электромонтажные работы выполнены по проекту 24-118-ЭОМ. Сопротивление изоляции линий не менее 20 МОм, петля «фаза-ноль» обеспечивает срабатывание защит, УЗО проверены на токе утечки.

ВРУ-1 собрано по однолинейной схеме с АВР на 160 А; все отходящие линии маркированы и внесены в кабельный журнал. Замечаний, препятствующих подаче напряжения, не выявлено.

СОСТАВ КОМПЛЕКТА	8 листов
1. Титул, сводка и состав комплекта	л. 1
2. Реестр ИД и перечень электроустановок	л. 2
3. Однолинейная схема ВРУ-1	л. 3
4. Кабельный журнал	л. 4
5. АОСР на кабельные трассы	л. 5
6. Протоколы измерений и испытаний	л. 6
7. Ведомость оборудования и маркировка	л. 7
8. Приложения, замечания, подписи	л. 8

1. РЕЕСТР И ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

л. 2

№	ДОКУМЕНТ	ШИФР	ЛИСТОВ
1	АОСР на монтаж кабельных трасс	АОСР-Э01	2
2	АОСР на монтаж ВРУ-1	АОСР-Э02	2
3	АОСР на монтаж щитов этажей	АОСР-Э03	2
4	Однолинейная схема ВРУ-1	СХ-Э01	1
5	Кабельный журнал	КЖ-Э01	2
6	Протокол изоляции	ПР-Э01	1
7	Протокол петли «фаза-ноль»	ПР-Э02	1
8	Протокол УЗО	ПР-Э03	1
9	Протокол заземления	ПР-Э04	1
10	Сертификаты на кабель	СК-Э01	4
11	Паспорта щитов	СК-Э02	3
12	Ведомость смонтированного оборудования	ВО-Э01	1

1.1. Перечень электроустановок

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	МОЩНОСТЬ, кВт	ПИТАНИЕ
ВРУ-1	Вводно-распределительное устройство	160	2 ввода, АВР
ЩС-1...ЩС-6	Щиты этажные	6 × 12	ВРУ-1
ЩАО	Щит аварийного освещения	8	ВРУ-1
ЩУК	Щит управления климатом	16	ВРУ-1
ЩИТП	Щит ИТП	22	ВРУ-1
ЩСН	Щит слаботочных систем	6	ВРУ-1

1.2. Состав проекта ЭОМ

РАЗДЕЛ	ШИФР	СОДЕРЖАНИЕ
ЭС	24-118-ЭОМ-ЭС	ВРУ-1, расчёт нагрузок, однолинейная схема
ЭО	24-118-ЭОМ-ЭО	этажные щиты, групповые сети, освещение
ЭЗ	24-118-ЭОМ-ЭЗ	заземление, уравнивание потенциалов, молниезащита
ЭСН	24-118-ЭОМ-ЭСН	слаботочные системы, диспетчеризация

1.3. Нормативная база

ДОКУМЕНТ	ПРИМЕНЕНИЕ
СП 76.13330.2016	электротехнические устройства, монтаж и испытания
ПУЭ, 7-е издание	выбор сечений, защиты, заземление
СП 256.1325800.2016	электроустановки жилых и общественных зданий
ГОСТ 31996-2012	кабели силовые с ПВХ-изоляцией
Приказ Минстроя № 344/пр	формы актов исполнительной документации

Перечень приведён как пример; применяются действующие редакции на дату производства работ.

2. ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА ВРУ-1

л. 3

Схема отражает фактическое исполнение: два ввода, учёт, АВР, шина 0,4 кВ, восемь отходящих линий и магистрали N/PE. Номиналы аппаратов соответствуют проекту.

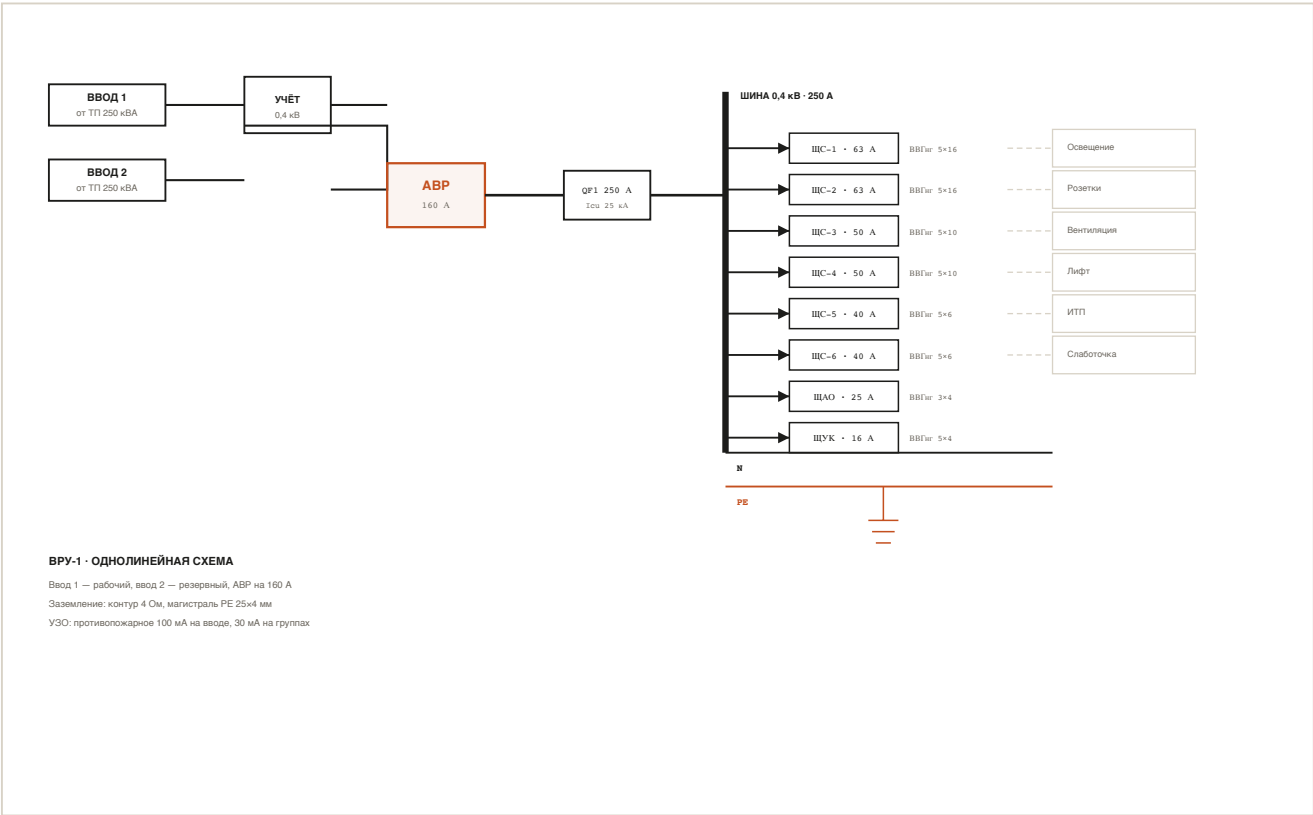


Рис. 1. Однолинейная схема ВРУ-1: вводы от ТП, АВР 160 А, шина 0,4 кВ, отходящие линии к щитам.

АППАРАТ	НОМИНАЛ	ХАРАКТЕРИСТИКА	НАЗНАЧЕНИЕ
QF1	250 А	Icu 25 кА, 3Р	Ввод после АВР
QF2...QF9	63/50/40 А	C, 3Р	Отходящие линии
QF10	25 А	C, 1Р+N	Аварийное освещение
УЗО-1	100 мА	тип S, 4Р	Противопожарное
УЗО-2...5	30 мА	тип AC, 2Р	Групповые линии

2.1. Расчёт электрических нагрузок

ПОТРЕБИТЕЛЬ	РУСТ, КВТ	КС	РРАСЧ, КВТ	cos Φ
Освещение	28,0	0,90	25,2	0,95
Розеточные сети	42,0	0,70	29,4	0,92
Вентиляция	36,0	0,80	28,8	0,85
Лифт	22,0	0,70	15,4	0,75
ИТП	22,0	0,80	17,6	0,90
Слаботочка, прочее	10,0	0,54	5,4	0,90
Итого	160,0	—	121,8	0,92

$$I_{расч} = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi) = 121\,800 / (1,73 \cdot 380 \cdot 0,92) = 201\text{ А}$$

201 А < 250 А (QF1) — аппарат выбран с запасом 24 %

3. КАБЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ

л. 4

Журнал содержит 128 линий; в таблице приведены первые 16 и сводные данные по этажам. Маркировка кабеля — по схеме, на обоих концах бирки.

линия	откуда	куда	КАБЕЛЬ	ДЛИНА, м	АППАРАТ
Л-01	ВРУ-1	ЩС-1	ВВГнг-LS 5х16	28	QF2 63 А
Л-02	ВРУ-1	ЩС-2	ВВГнг-LS 5х16	34	QF3 63 А
Л-03	ВРУ-1	ЩС-3	ВВГнг-LS 5х10	40	QF4 50 А
Л-04	ВРУ-1	ЩС-4	ВВГнг-LS 5х10	46	QF5 50 А
Л-05	ВРУ-1	ЩС-5	ВВГнг-LS 5х6	52	QF6 40 А
Л-06	ВРУ-1	ЩС-6	ВВГнг-LS 5х6	58	QF7 40 А
Л-07	ВРУ-1	ЩАО	ВВГнг-LS 3х4	36	QF8 25 А
Л-08	ВРУ-1	ЩУК	ВВГнг-LS 5х4	30	QF9 25 А
Л-09	ЩС-1	Группа освещения 1	ВВГнг-LS 3х1,5	22	QF1 10 А
Л-10	ЩС-1	Группа розеток 1	ВВГнг-LS 3х2,5	26	QF2 16 А
Л-11	ЩС-2	Группа освещения 2	ВВГнг-LS 3х1,5	24	QF1 10 А
Л-12	ЩС-2	Группа розеток 2	ВВГнг-LS 3х2,5	28	QF2 16 А
Л-13	ЩС-3	Вентиляция	ВВГнг-LS 5х4	32	QF3 20 А
Л-14	ЩС-4	Кондиционирование	ВВГнг-LS 5х4	36	QF3 20 А
Л-15	ЩС-5	Лифт	ВВГнг-LS 5х10	44	QF4 32 А
Л-16	ЩС-6	Слаботочка	ВВГнг-LS 3х2,5	30	QF5 16 А

ЭТАЖ	ЛИНИЙ	ДЛИНА, м	КАБЕЛЬ, м
1	24	612	2 480
2	22	548	2 190
3	22	556	2 240
4	20	502	2 010
5	20	498	1 990
6	20	486	1 950
Итого	128	3 202	12 860

3.1. Расчёт потерь напряжения

линия	P, кВт	L, м	S, мм²	ΔU, %
ВРУ-1 — ЩС-1	25,2	28	16	0,57
ВРУ-1 — ЩС-4	12,0	46	10	0,72
ВРУ-1 — ЩС-6	12,0	58	6	1,51
ВРУ-1 — ЩАО	8,0	36	4	0,94

$$\Delta U = P \cdot L / (c \cdot S), \text{ c} = 77 \text{ для } 380 \text{ В, медь}$$
$$\Delta U_{\text{max}} = 12,0 \cdot 58 / (77 \cdot 6) = 1,51 \% < 5 \% \text{ — соответствует ПУЭ}$$

Потери определены для наиболее протяжённых линий; для остальных ΔU не превышает 1,2 %.

4. АОСР НА КАБЕЛЬНЫЕ ТРАССЫ

л. 5 · форма 344/пр

Акт освидетельствования скрытых работ

Объект	Офисное здание, 6 этажей, кабельные трассы 1–6 этажей		
Застройщик	ООО «Офис-Инвест» (условно)		
Подрядчик	ООО	Электромонтаж» (условно)	
Проект	24-118-ЭОМ, листы 8–14		
Работы по	СП 76.13330.2016, ПУЭ, СП 48.13330.2019		

1. ПРЕДЪЯВЛЕНЫ К ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ РАБОТЫ

Монтаж кабельных трасс в лотках и гофрированных трубах на 1–6 этажах: прокладка кабелей ВВГнг-LS, установка ответвительных коробок, крепление лотков, ввод в щиты. Общая длина трасс — 3 202 м, кабеля — 12 860 м.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ

ПАРАМЕТР	ФАКТ	ТРЕБОВАНИЕ
Радиус изгиба кабеля	≥ 10d	≥ 10d — соответствует
Крепление лотков	шаг 1,5 м	≤ 2,0 м — соответствует
Заполнение лотка	38 %	≤ 40 % — соответствует
Маркировка концов	100 %	по схеме — соответствует
Расстояние до труб отопления	≥ 250 мм	≥ 250 мм — соответствует

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работы выполнены по проекту, скрытые работы приняты. Разрешается монтаж оборудования щитов и подключение линий.

4. ПОДПИСИ

Производитель работ ООО «Электромонтаж»	Мастер СМР ООО «Электромонтаж»
Представитель застройщика технический надзор	Представитель проектировщика авторский надзор

5. ПРОТОКОЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

л. 6

5.1. Сопротивление изоляции

ЛИНИЯ	НАПРЯЖЕНИЕ, В	R, МОМ	НОРМА	ВЫВОД
ВРУ-1 — ЩС-1	1 000	> 500	≥ 0,5	соответствует
ВРУ-1 — ЩС-2	1 000	> 500	≥ 0,5	соответствует
ВРУ-1 — ЩС-3	1 000	> 500	≥ 0,5	соответствует
ЩС-1, группы 1–12	1 000	> 200	≥ 0,5	соответствует
ЩС-2, группы 1–10	1 000	> 200	≥ 0,5	соответствует
ЩАО, линия 1	1 000	> 500	≥ 0,5	соответствует

5.2. Петля «фаза-ноль»

ЛИНИЯ	IKЗ, А	ТОК ЗАЩИТЫ, А	ВРЕМЯ, С	ВЫВОД
ЩС-1, ввод	1 240	63	0,02	соответствует
ЩС-3, ввод	980	50	0,03	соответствует
ЩС-6, ввод	860	40	0,04	соответствует
ЩАО	420	25	0,04	соответствует

5.3. УЗО и заземление

ПРОВЕРКА	УСТАВКА	ФАКТ	ВЫВОД
УЗО-1, ток утечки	100 мА	62 мА, 0,18 с	соответствует
УЗО-2, ток утечки	30 мА	21 мА, 0,02 с	соответствует
УЗО-3, ток утечки	30 мА	19 мА, 0,02 с	соответствует
Сопротивление заземления	≤ 4 Ом	3,2 Ом	соответствует
Сопротивление РЕ-проводника	—	0,18 Ом	соответствует

Измерения выполнены приборами с действующей поверкой; протоколы ПР-301...ПР-304 прилагаются.

5.4. Заземляющее устройство

ЭЛЕМЕНТ	ПАРАМЕТР	ФАКТ	НОРМА
Контур заземления	полоса 40 × 4 мм, периметр 96 м	3,2 Ом	≤ 4 Ом
Вертикальные электроды	уголок 50 × 50 × 5, L = 3,0 м, 12 шт.	—	—
Магистраль РЕ	полоса 25 × 4 мм	0,18 Ом	—
Уравнивание потенциалов	ГЗШ в ВРУ, 8 подключений	выполнено	ПУЭ 1.7

5.5. Молниезащита

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Категория устройства	III, здание 24 м
Молниеприёмники	сетка 10 × 10 м по кровле
Токоотводы	8 шт., полоса 25 × 4 мм
Сопротивление	3,2 Ом при норме 10 Ом

6. ВЕДОМОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ И МАРКИРОВКА

л. 7

ПОЗИЦИЯ	ОБОРУДОВАНИЕ	КОЛ-ВО	ЗАВОДСКОЙ №	МЕСТО
1	ВРУ-1, шкаф 2 000 × 800 × 400	1	ВР-1842	Электрощитовая
2	ЩС-1...ЩС-6, шкаф 1 200 × 600 × 250	6	ЩС-2201...2206	Этажные ниши
3	ЩАО, шкаф 800 × 400 × 250	1	ЩА-071	Электрощитовая
4	ЩУК, шкаф 1 000 × 600 × 250	1	ЩУ-114	Венткамера
5	ЩИТП, шкаф 800 × 600 × 250	1	ЩИ-092	ИТП
6	Светильники LED 36 Вт	412	—	Этажи
7	Розетки 16 А	286	—	Этажи

6.1. Маркировка и однолинейность

Все щиты имеют диспетчерские наименования, на дверцах — однолинейные схемы и перечни групп. Кабели маркированы бирками с обеих сторон, номера соответствуют кабельному журналу. Групповые линии в щитах подписаны согласно проекту.

ТРЕБОВАНИЕ	ВЫПОЛНЕНИЕ
Маркировка кабелей на обоих концах	100 % линий
Схема на дверце щита	все 14 щитов
Нумерация групп	соответствует проекту
Исполнительные надписи	нанесены несмываемой краской

6.2. Светотехническая ведомость

ЭТАЖ	СВЕТИЛЬНИКИ LED 36 Вт	АВАРИЙНЫЕ	МОЩНОСТЬ, кВт
1	78	12	5,2
2	66	8	4,6
3	66	8	4,6
4	66	8	4,6
5	68	8	4,7
6	68	8	4,7
Итого	412	52	28,4

6.3. Кабельные трассы

УЧАСТОК	ТИП	ДЛИНА, м	ЗАПОЛНЕНИЕ
ВРУ — этажные щиты	лоток 200 × 80	312	36 %
Групповые сети	гофра Ø20 в стяжке	2 480	—
Слаботочка	лоток 100 × 50	410	28 %
Вводы от ТП	труба Ø110	64	—

7. ПРИЛОЖЕНИЯ, ЗАМЕЧАНИЯ, ПОДПИСИ

л. 8

№	ПРИЛОЖЕНИЕ	ЛИСТОВ
1	Однолинейная схема ВРУ-1	1
2	Кабельный журнал (128 линий)	2
3	Протоколы измерений ПР-Э01...ПР-Э04	4
4	Сертификаты на кабель и щиты	7
5	Ведомость смонтированного оборудования	1

7.1. Ведомость замечаний

№	ЗАМЕЧАНИЕ	УСТРАНЕНИЕ	СТАТУС
1	Не подписана группа 7 в ЩС-1	нанесена маркировка	устранено
2	Отсутствует бирка на Л-24	бирка установлена	устранено
3	Зазор в вводе кабеля в ВРУ	уплотнение установлено	устранено

Замечания устранены до подачи напряжения; повторных замечаний при приёмке не выявлено. Комплект принят с оценкой «соответствует проекту».

7.2. Ведомость изменений

№	ОСНОВАНИЕ	СОДЕРЖАНИЕ	ЛИСТ
1	Письмо заказчика № 41	перенос ЩС-2 на 1,2 м по оси Б	СХ-Э01
2	Акт скрытых работ Э-01	уточнение трассы Л-24	КЖ-Э01
3	Замечание технадзора № 7	замена бирок на Л-24, Л-31	—

7.3. Порядок передачи комплекта

Комплект передаётся застройщику по описи в трёх экземплярах на бумаге и одном — в электронном виде (PDF с подписями). Электронная копия размещается в информационной системе объекта; доступ предоставляется эксплуатирующей организации.

Демонстрационный образец; объект, номиналы, измерения и организации условны. Комплект не является исполнительной документацией конкретного объекта.

Составил
Инженер ИД

Проверил
Главный энергетик

Утвердил
Главный инженер

Шифр	ИД-ЭОМ-24-041
Стадия	ИД · ЭОМ
Листов	8
Редакция	1