

## Отчет по АУДИТУ

ООО «\*\*\*\*\*»

По адресу: г. Москва, ул. \*\*\*\*\*, д. \*\*\*\*\*, стр. \*

### Анализ поставленной задачи

Цель настоящей работы: исследовать существующую систему электроснабжения второго и третьего этажей офисного помещения ООО «\*\*\*\*\*» расположенного по адресу: г. Москва, ул. \*\*\*\*\*, д. \*\*\*\*\*, стр. \*\*, выдать:

- заключение о работоспособности и рекомендации по модернизации сети;
- данные по фактической потребляемой мощности;
- комплект исполнительной документации на существующее

электрооборудование.

В состав электроустановки входят:

- Этажные щитки второго и третьего этажей здания ЩУР-2, ЩО-2, ЩУВ-2  
ЩУР-3
- Установочное электрооборудование (розетки, выключатели, светильники, кондиционеры и т.п.)

### 1 Структура электроснабжения

#### *Результат осмотра*

Питание электрооборудования второго этажа осуществляется от щитка ЩУР-2 (щит учетно-распределительный 2-го этажа). На вводной, перекидной, выключатель приходит 2 кабеля питания основной и резервный. Питание основного ввода осуществляется от ВРУ №1 расположенного в подвале дома, питание резервного ввода осуществляется от ВРУ ЗАО «\*\*\*\*\*» расположенного на первом этаже дома. Электроснабжение этих ВРУ осуществляется от одного общего трансформатора.

Питание электрооборудования третьего этажа осуществляется от щитка ЩУР-3 (щит учетно-распределительный 3-го этажа). На вводной автоматический выключатель приходит кабель питания от ВРУ ЗАО «\*\*\*\*\*» расположенного на первом этаже дома.

#### *Рекомендации*

Электроприёмники банка относятся ко II категории в отношении обеспечения надежности электроснабжения. В связи, с чем их рекомендуется обеспечивать электроэнергией от двух независимых взаимно резервируемых источников питания.

Вторым источником питания может служить, как трансформатор запитанный от другой ВЛ, так и дизель-генераторная установка.

### 1.2 Второй этаж

#### *Результат осмотра*

Электроустановка второго этажа состоит из:

- щита учетно-распределительного 2-го этажа, ЩУР-2, выполняющего функцию ГРЩ этажа (питает щитовое оборудование, электрические розетки, кондиционеры, вентиляцию и т.п.);

– щита освещения 2-го этажа, ЩО-2, запитанного от щита ЩУР-2 и предназначенного для питания светильников этажа (кроме светильников комнаты №13);

– щита управления вентиляцией, ЩУВ-2, запитанного от щита ЩУР-2 и предназначенного для питания установки вентиляции и подогрева воздуха, также питает кондиционеры №2.2 и №2.5

– электроприемников различного вида (розетки, светильники, кондиционеры и т.п.)

#### Щит ЩУР-2

Щит ЩУР-2 не соответствует требованию нормативной документации, а именно, при наличии счетчика на вводе нет отключающего аппарата, нет маркировки аппарата защиты 29-QF, нет маркировки самого щита, часть аппаратов защиты в щите не защищают отходящие линии (на вводе групповой розеточной линии стоят аппараты защиты С25, С32 рассчитанные на ток пропускания не более 25А, 32А соответственно, тогда как контакты электрической розетки рассчитаны на ток 16А). Аппарат защиты 3-QF, защищающий кабель питания щита освещения, так же не соответствует нормативной документации, а именно номинал автоматического выключателя завышен, что при определенных условиях может привести к пожару. Аппарат защиты 48-QF питающий уличный шлагбаум не оснащен выключателем дифференциального тока.

Линии, защищенные автоматическими выключателями 19-QF, 23-QF, 35-QF в результате настоящего аудита определить не удалось.

#### Щит ЩО-2

Щит ЩО-2 не соответствует требованию нормативной документации (НД), а именно, нет маркировки самого щита, отсутствуют устройства для подключения нулевых рабочих N и заземляющих РЕ-проводников. Соединения N и РЕ проводников щита ЩО-2 выполнено, за фальшпотолком, открыто без использования ответвительных коробок (смотри приложение А, рисунок 1).

#### Щит ЩУВ-2

Щит ЩУВ-2 не соответствует требованию НД, а именно, нет маркировки самого щита, отсутствуют устройства для подключения нулевых рабочих N и заземляющих РЕ-проводников. От щита проложена линия питания кондиционеров №2.2 и №2.5, в этой линии стоит автоматический выключатель, расположенный за фальшпотолком, что противоречит требованию НД о доступности элементов требующих регулирования и возврата в исходное положение.

Линия, питающая приточную вентиляцию не защищена групповым автоматическим выключателем.

#### Электроприемники

Освещение и вентиляция комнаты 13 запитано от розеточной группы этой комнаты. Электрические розетки в комнате 10 запитаны от освещения этой комнаты. Кондиционеры №2.30, №2.11 запитаны от розеточной группы. В комнате №24 микроволновая печь запитана от розеточной группы (группа для питания оргтехники). Розетка для куллера в комнате №5 запитана от розеточной группы (группа для питания оргтехники). Все эти электроприемники объединены в группы без учета их технологического назначения, что не рекомендуется НД.

Розетки группы Гр.Р-2.14, Гр.Р-2.18 расположенные в особо опасных помещениях защищены автоматическим выключателем (АВ) без применения устройства защитного отключения (УЗО), что противоречит требованиям НД.

Блоки трансформаторов расположенные в комнате 4 и предназначенные для питания освещения комнат 6 и 7 находятся в пожароопасном состоянии. Видны следы перегрева изоляции проводников. Изоляция клемм подключения трансформаторов перегрета и рассыпается. В месте расположения блоков трансформаторов на стене из гипсокартона видны следы высокотемпературного воздействия (смотри приложение А, рисунок 2).

### *Рекомендации*

Необходимо привести электроустановку в соответствии с требованиями НД, выполнив следующие мероприятия по модернизации электрической сети:

#### Щит ЩУР-2

На вводе щита, перед счетчиком необходимо установить коммутационный аппарат, обеспечивающий отключение счетчика и всего щита. Аппарат защиты 29-QF из-за отсутствия маркировки, необходимо заменить. На корпус распределительного щита следует наклеить маркировку с его обозначением.

Автоматические выключатели С25 на розеточные группы 7, 8, 9, 14, 15, 18, 21, 36, 45-QF, необходимо заменить автоматическими выключателями С16. Аппарат защиты 3-QF (С40) необходимо заменить аппаратом С25, тем самым обеспечить защиту вводного кабеля освещения. Автоматический выключатель 48-QF питающий уличный шлагбаум необходимо оснастить выключателем дифференциального тока (ВДТ).

Линии, защищенные автоматическими выключателями 19-QF, 23-QF, 35-QF которые в результате настоящего аудита не удалось определить, предлагается отключить. Фазный проводник промаркировать и оставить в щите отключенным. Автоматические выключатели 19-QF, 23-QF, 35-QF оставить резервными.

#### Щит ЩО-2

На корпус распределительного щита следует наклеить маркировку с его обозначением и знак «Опасность поражения электрическим током».

Клеммы N и PE расположенные открыто за фальшпотолком, убрать в ответвительные коробки, после чего сделать маркировку проводников и схему их подключения.

#### Щит ЩУВ-2

На корпус распределительного щита следует наклеить маркировку с его обозначением и знак «Опасность поражения электрическим током».

Следует перебрать щиток, установить шины N и PE, оснастить аппаратом защиты линии находящиеся без группового автоматического выключателя.

Автоматический выключатель, расположенный за фальшпотолком и защищающий линии питания кондиционеров №2.2 и №2.5 перенести в щиток.

#### Электроприемники

Электроприемники присоединяемые к распределительному устройству рекомендуется объединить в группы с учетом их технологического назначения. Для этого необходимо:

- освещение 13 комнаты отсоединить от розеточной группы Р-2.30 и запитать его от группы освещения О-2.8
- вентиляцию комнаты 13 отсоединить от группы Р-2.30 и запитать его отдельной группой от щита ЩУВ-2
- электрические розетки комнаты 10 отсоединить от группы освещения О-2.9 и запитать их от розеточной группы Р-2.31.

- кондиционер № 2.30 расположенный в комнате 30 и включаемый в розеточную группу Р-2.39 необходимо запитать стационарно от ближайшего кондиционера № 2.27 расположенного в комнате 27

- кондиционер № 2.11 расположенный в комнате 11 и включаемый в розеточную группу Р-2.32 необходимо запитать стационарно от кондиционера № 2.3 расположенного в комнате 3

- в комнате 24 отсоединить розетку, которая питает микроволновую печь от группы предназначенной для питания оргтехники Р-2.37. установить новую накладную розетку для питания микроволновой печи, запитать ее от группы Р-2.18

- в комнате 5 отсоединить розетку, которая питает куллер с водой от группы предназначенной для питания оргтехники Р-2.30, предполагается запитать эту розетку от бытовой сети группы Р-2.14.

Розеточные группы Гр.Р-2.14, Гр.Р-2.18 в которых электрические розетки расположены в особо опасных помещениях, необходимо оснастить ВДТ.

Розеточные группы Гр.Р-2.9, Гр.Р-2.45 в которых электрические розетки питают технологическое оборудование кухни, рекомендуется также оснастить ВДТ. Блоки трансформаторов расположенные в комнате 4 и предназначенные для питания освещения комнат 6 и 7 находящиеся в ненадлежащем состоянии следует заменить. Новые трансформаторы установить на то же место предварительно подготовив площадку из асбестового листа. Также необходимо разнести трансформаторы друг, от друга обеспечивая тем самым оптимальное охлаждение.

Особое внимание следует уделить модернизации сети электроснабжения. Модернизация позволит оптимальнее использовать сеть, высвободить место в щите, свести к минимуму ошибки проектирования. Предлагаются следующие решения по модернизации электрической розеточной сети 2-го этажа:

- розетки в коробах расположенные при входе по левому краю комнаты 23 не запитаны, рекомендуется запитать их от группы Р-2.47;

- розетки, расположенные в комнатах 35 и 36 группы Р-2.51 рекомендуется объединить с группой Р-2.37;

- розетки, групп Р-2.7, Р-2.8, Р-2.41 рекомендуется объединить в общую бытовую сеть;

- розеточную группу Р-2.30 рекомендуется разделить, розетки комнат 15, 16 и 5 (только банковская стойка) объединить в отдельную группу Р-2.52

### 1.3 Третий этаж

#### *Результат осмотра*

Электроустановка третьего этажа состоит из:

– щита учетно-распределительного 3-го этажа, ЩУР-3, выполняющего функцию ГРЩ этажа (питает щитовое оборудование, электрические розетки, кондиционеры, вентиляцию и т.п.);

– электроприемников различного вида (розетки, светильники, кондиционеры и т.п.)

#### Щит ЩУР-3

Щит ЩУР-3 не соответствует требованию НД, а именно автоматические выключатели 45-60QF неправильно расположены в щитке, нет маркировки самого щита.

На вводе групповой розеточной линии стоят аппараты защиты С25, рассчитанные на ток пропускания не более 25А, тогда как контакты электрической розетки рассчитаны на ток 16А.

Линии, защищенные автоматическими выключателями 14-QF, 32-QF, 46-QF, 53-QF, в результате настоящего аудита определить не удалось.

#### Электроприемники

Розетки комнаты 4 группа РО-3.16 объединены с освещением. Розетки комнаты 2 и 4 группа РО-3.13 также объединены с освещением. Электрические розетки в комнате 6 группа КР-3.29 запитаны вместе с кондиционером №3.14 расположенном в 14 комнате. Электрические розетки в комнате 25 группа Р-3.18 запитаны вместе с кондиционером этой комнаты. Все эти электроприемники объединены в группы без учета их технологического назначения, что не рекомендуется НД.

Розетки группы Гр.РО-3.13, Гр.РО-3.16, Гр.Р-3.12 расположенные в особо опасном помещениях защищены автоматическим выключателем (АВ) без применения устройства защитного отключения (УЗО), что противоречит требованиям НД.

Часть электроприемников комнаты №17 (серверная), а именно кондиционер №3.17б, розеточный блок №1 в шкафу ТС-2, розеточный блок №3 в шкафу ТС-5 запитаны со второго этажа, что противоречит требованиям НД.

#### *Рекомендации*

Необходимо привести электроустановку в соответствии с требованиями НД, выполнив следующие мероприятия по модернизации электрической сети:

#### Щит ЩУР-3

Автоматические выключатели 45-60QF необходимо расположить таким образом чтобы ручка, рычаг для включения электрической цепи двигались «Вверх» (по вертикали) или «Вправо» по горизонтали..

Автоматические выключатели С25 на розеточные группы 15, 16, 18, 27, 29, 36, 37, 39-41, 44,45, 50-52, 60-QF, необходимо заменить автоматическими выключателями С16.

Линии, защищенные автоматическими выключателями 14, 32, 46,53-QF которые в результате настоящего аудита не удалось определить, предлагается отключить. Фазный проводник промаркировать и оставить в щите отключенным. Автоматические выключатели 14, 32, 46, 53-QF оставить резервными.

#### Электроприемники

Электроприемники присоединяемые к распределительному устройству рекомендуется объединить в группы с учетом их технологического назначения. Для этого необходимо:

- электрическую розетку комнаты 4 отсоединить от группы РО-3.16 и запитать ее от розеточной группы Р-3.12;
- бра комнаты 4 отсоединить от группы РО-3.16. и запитать его от розеточной группы РО-3.13;
- электрические розетки комнаты 2 и 4 отсоединить от группы РО-3.13 и запитать ее от розеточной группы Р-3.12;
- электрические розетки комнаты 6 отсоединить от группы КР-3.29 и запитать ее от розеточной группы Р-3.12;
- кондиционер № 3.25 расположенный в комнате 25 и включаемый в розеточную группу Р-3.26 необходимо запитать стационарно от ближайшего кондиционера № 3.26 расположенного в комнате 26

Розеточную группу Гр.Р-3.12 в которой электрические розетки расположены в особо опасном помещении, необходимо оснастить ВДТ.

Часть электроприемников комнаты №17 (серверная), а именно кондиционер №3.17б, розеточный блок №1 в шкафу ТС-2, розеточный блок №3 в шкафу ТС-5, рекомендуется запитать от щитка ЩРУ-3.

Особое внимание следует уделить модернизации сети электроснабжения. Модернизация позволит оптимальнее использовать сеть, высвободить место в щите, свести к минимуму ошибки проектирования. Предлагаются следующие решения по модернизации электрической розеточной сети 3-го этажа:

- розетки, расположенные в комнатах 8 и 12 группа Р-2.39 рекомендуется разделить, и 1/3 часть этих розеток запитать с группы Р-3.38, розетку группы Р-3.24 объединить с группой Р-3.38, аппарат защиты № 24 поставить в резерв;
- розетки, расположенные в комнате 17 группа Р-3.36 рекомендуется разделить, и 1/3 часть этих розеток запитать с группы Р-3.26;
- розеточную группу Р-3.21 объединить с группой Р-3.40; рекомендуется разделить, розетки комнат 15, 16 и 5 (только банковская стойка) объединить в отдельную группу Р-2.52
- комнату 17 (серверная) обеспечить электрическим щитом ЩРС (запитанным от щита ЩРУ-3) и всю электрическую нагрузку телекоммуникационных шкафов ТС запитать от этого щита.

## 2 Данные по фактической потребляемой мощности

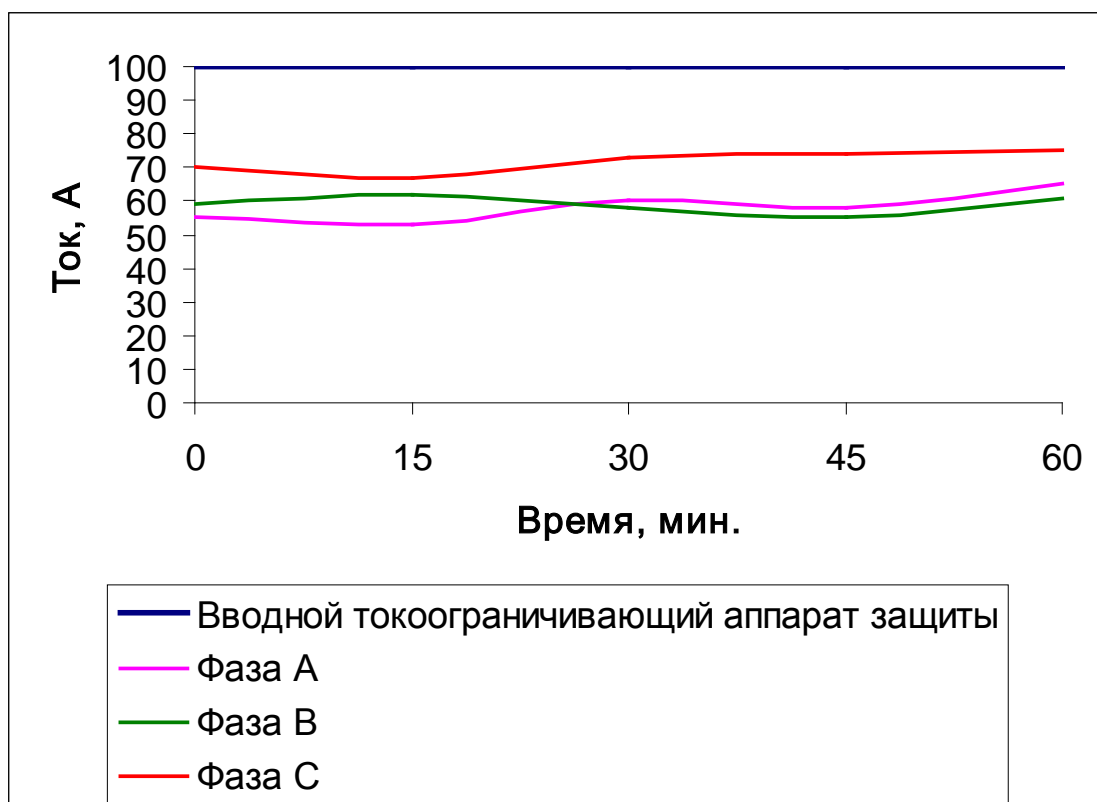
Данные по фактической потребляемой мощности получены путем замеров фаз токовыми клещами CHAUVIN ARNOUX C103 в течении часа через каждые 15 минут.

### Результат осмотра

Таблица фактической потребляемой мощности щита ЩУР-2

Дата время	Температура воздуха на улице, °С	Пиковый ток по фазам измеренный в течении часа, А			Полная мощность, кВА
		Фаза А	Фаза В	Фаза С	
<u>09.07.08</u> 15:42-16:42	23	65	61	75	44,22
<u>12.09.08</u> 15:37-16:37	12	55	59	70	40,48

График зависимости тока от времени щита ШУР-2,  
построенный на дату измерений 09.07.08

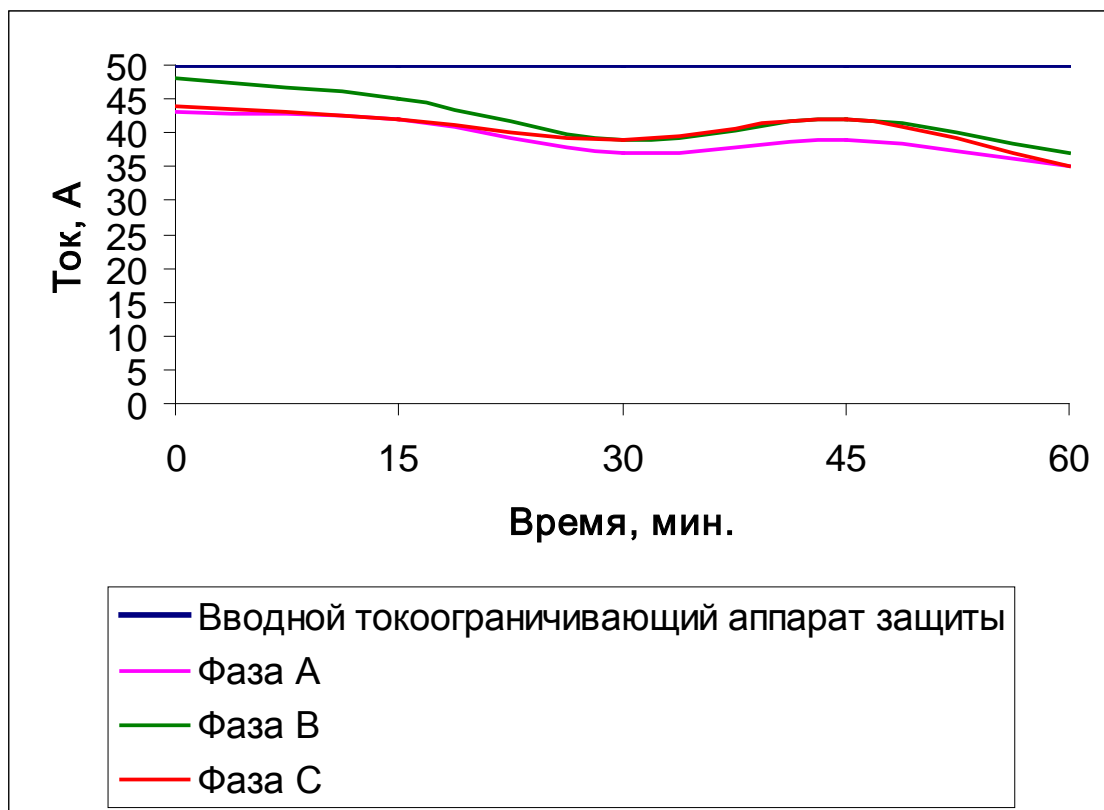


Из графика видно, что проведенные токовые замеры на дату 09.07.08 выявили, 32% запас по току, до токоограничивающего аппарата. Фактическая потребляемая мощность второго этажа на момент измерения составила 44,22 кВА.

Таблица фактической потребляемой мощности щита ЩУР-3

Дата/время	Температура воздуха, °С	Пиковый ток измеренный в течении часа, А			Полная мощность, кВА
		Фаза А	Фаза В	Фаза С	
09.07.08 16:50-17:50	23	43	48	44	29,70
12.09.08 16:50-17:50	12	35	37	35	23,54

График зависимости тока от времени щита ШУР-3,  
построенный на дату измерений 09.07.08



Из графика видно, что проведенные токовые замеры на дату 09.07.08 выявили, 2% запас по току, до токоограничивающего аппарата. Фактическая потребляемая мощность второго этажа на момент измерения составила 29,7 кВА.

#### Выводы

Проведенные измерения на дату пиковых нагрузок 09.07.08 (15:42-16:42) выявили, что электроустановка 2-го этажа работает в нормальном режиме и имеет запас по мощности (ограниченной автоматикой) в 21,78 кВА.

Проведенные измерения на дату пиковых нагрузок 09.07.08 (16:50-17:50) выявили, что электроустановка 3-го этажа работает в аварийном режиме (возможны отключения) и имеет запас по мощности (ограниченной автоматикой) в 3,3 кВА.

Для нормальной работы электроустановки 3 этажа необходимо провести комплекс работ по модернизации системы электроснабжения, а именно:

Убрать вводные автоматические выключатели щита ЩУР-3 вместо них поставить выключатель разъединитель. Следует помнить, что превышение выделенной мощности грозит штрафными санкциями со стороны электроснабжающей организации. Поэтому перед началом работ необходимо провести анализ выделенной и потребляемой мощности.

#### 3 Ссылочные документы:

ПУЭ 6, 7 Правила устройства электроустановок 6 и 7 издание  
СП 31-110-2003 Свод правил по проектированию и строительству  
ГОСТ Р 51778-2001 Щитки распределительные для производственных и общественных зданий

ГОСТ Р 50345-99 Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения

Исполнитель: инженер-электрик ООО \*\*\*\* «\*\*\*\*» \*\*\*\*\*



Рисунок 1 Соединения N и РЕ проводников щита ЩО-2

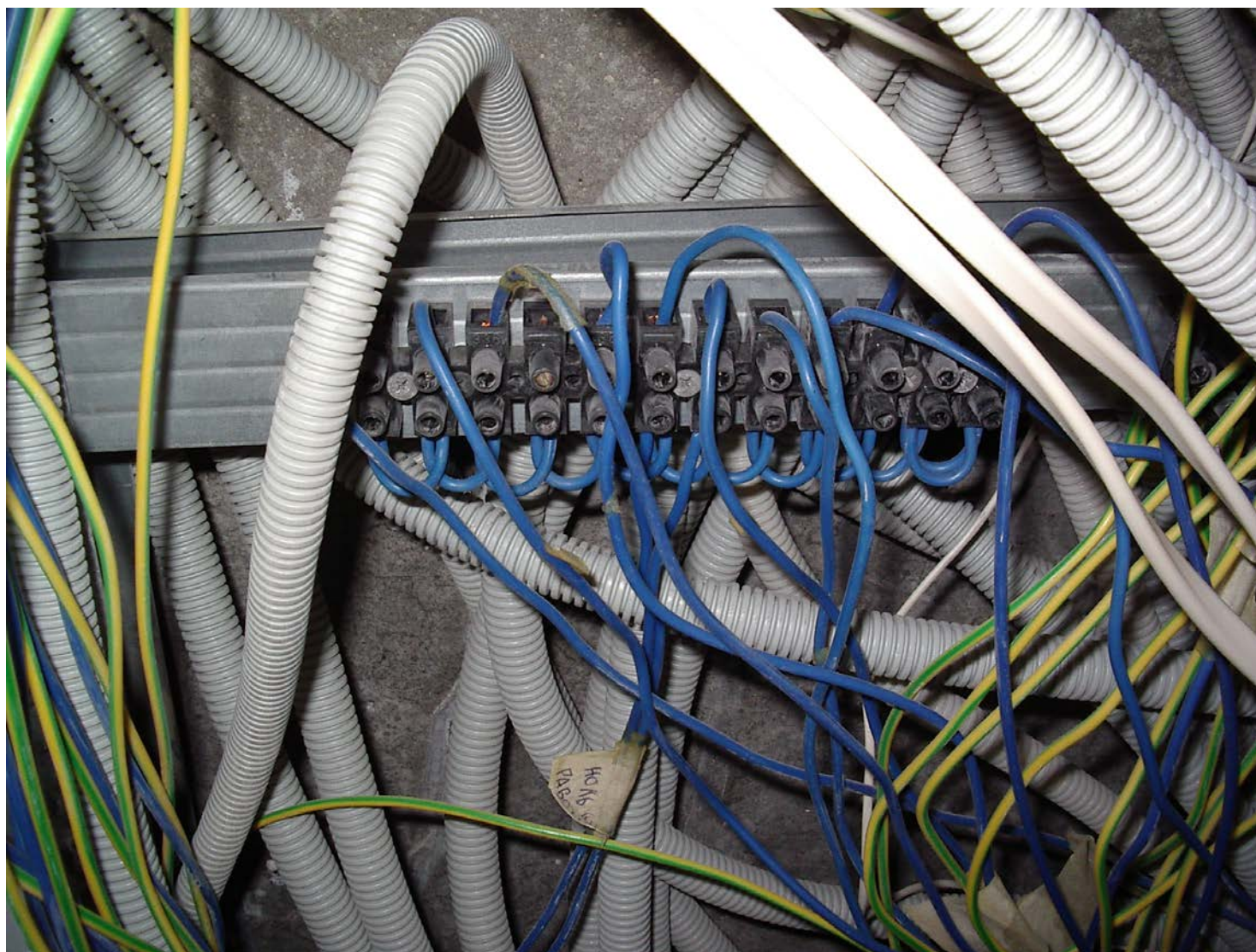
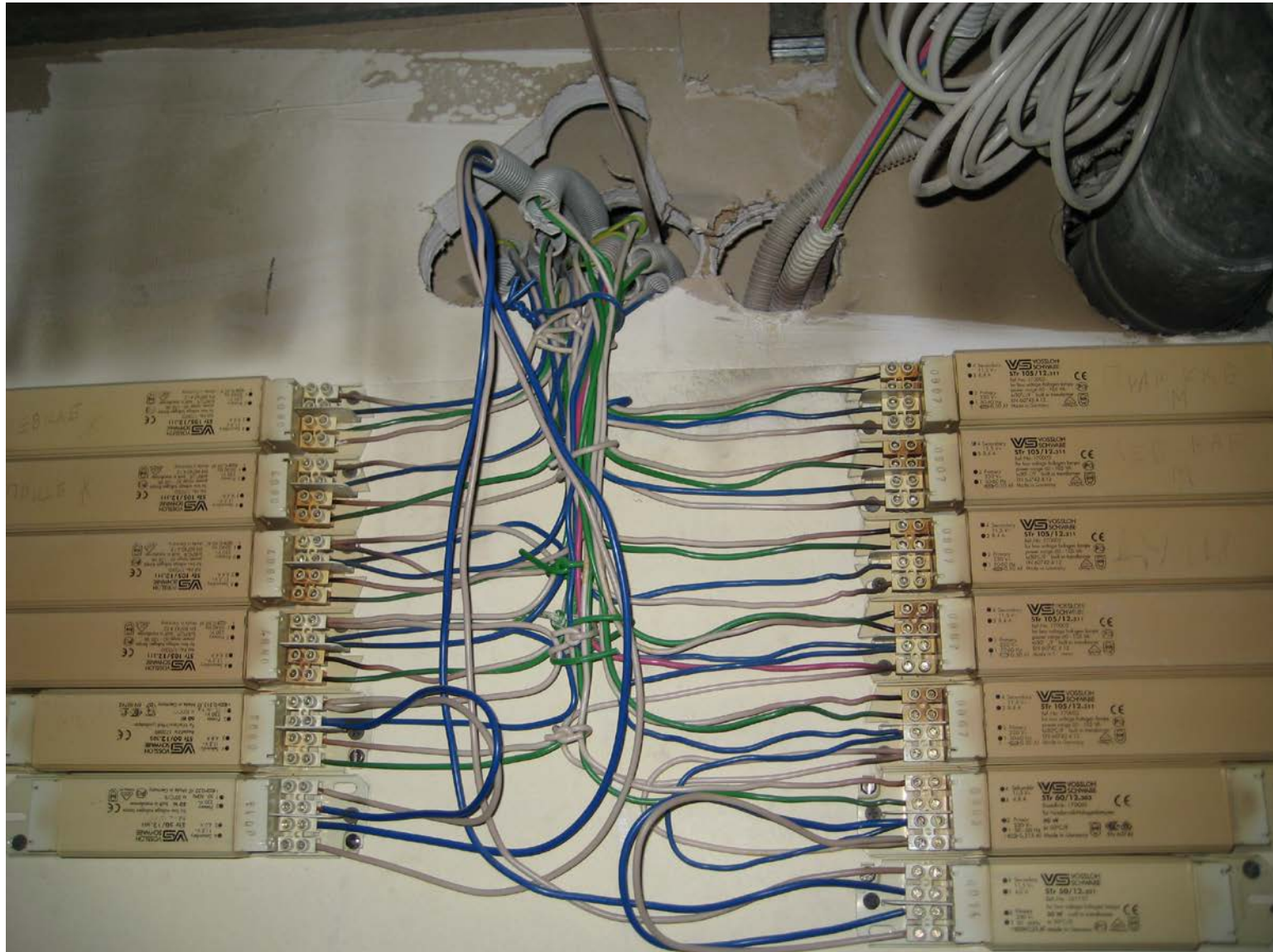


Рисунок 2 Следы высокотемпературного воздействия трансформаторов



**Таблица расположений, моделей и мощностей бытовых кондиционеров  
расположенных на 2 этаже**

Комната №	Модель внутреннего блока	Мощности, кВт
2	Panasonic CSA7DKD	0,71
3	Daikin-ATY20DV2	0,68
5	Samsung-AQ18A9RE	1,85
11	General-ASN12RSJCW	1,31
13	Hyundai-HCH126BE	1,12
14	Fujitsu-ASY9USCCW	1,07
18	LG-LSJ0761HL	0,75
19	DeLonghi INUW09GHAB	0,98
20	DeLonghi INUW09LHAB	0,98
21	Fujitsu-ASY7RSCCW	0,73
23a	General ASH12RSJCW	1,31
23б	Panasonic CSA18DKD	1,66
23в	Fujitsu-ASY18RBAJ	1,98
24	General-ASH9RSJCW	1
25	LG-LSK18HL	1,97
26	Samsung-AQ18A9RE	2,3
27	Daikin-FT25DVM	0,035
30	Daikin-ATY20DV2	0,66
35	Midea-MSE07HR	1
38	LG-LSJ0761HL	0,9
40	LG-LSJ0761HL	0,9

**Таблица расположений, моделей и мощностей бытовых кондиционеров  
расположенных на 3 этаже**

Комната №	Модель внутреннего блока	Мощности, кВт
1	General-ASG18RBA-W	1,91
2	Fuji-RSW127RC	1,28
8а	General-ASH14US8CW	1,38
8б	Fuji-RSW127RC	1,28
9	Fuji-RSW97RC	1,03
10	Fuji-RSW77R	0,74
11	Fuji-RSW147RC	7,82
14	Fuji-RSW97RC	1,03
15	Fuji-RSW97RC	1,03
16а	Fuji-RSW127RC	1,28
16б	Fujitsu-ASY12RSJCW	1,28
17а	Panasonic CSA18DKD	1,66
17б	Fujitsu-ASY24RBAJ	2,67
17в	General-ASH14USBCW	1,38
18	Hitachi-INTRAS09CH1 QUTRAC09CHV1	0,92
19	General ASH12RSJCW	1,31
20	General ASH9RSJCW	0,86
21	Hitachi-INTRAS07CH5 QUTRAC07CHV5	0,64
24	Samsung-SH12ZAB	1,38
25	DeLonghi EXVW12GHAA	1,25
26	Hitachi RAC-07CH5	0,64