

Согласовано

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Ведомость листов

| Лист | Наименование листа                                             | Примечание |
|------|----------------------------------------------------------------|------------|
| 1    | Общие данные                                                   |            |
| 2    | Расчет токов короткого замыкания                               |            |
| 3    | ГРЩ-13. Схема электрическая принципиальная однолинейная        |            |
| 4    | ГРЩ-13. Вспомогательные контакты                               |            |
| 5    | Ввод. Измерения. Схема принципиальная электрическая            |            |
| 6    | Отходящая линия. Измерения. Схема принципиальная электрическая |            |
| 7    | Расчет нагрузок главного распределительного щита ГРЩ-13        |            |

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

| Обозначение          | Наименование                                                                 | Примечание |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                      | Прилагаемые документы                                                        |            |
| 06-НJT III-000-ЭМ6.С | Спецификация оборудования, изделий и материалов                              |            |
|                      | Ссылочные документы                                                          |            |
| СНиП 3.05.06-85      | Электротехнические устройства                                                |            |
| РТМ 36.18.32.4-92    | Руководящий технический материал. Указания по расчету электрических нагрузок |            |

Общие указания

1. Настоящий комплект рабочих чертежей выполнен на основании договора №30/н/2019 от 04.03.19 г. и технического задания (приложение №1 к договору) на проектирование “Увеличение производительности технологической линии завода ООО “Хевел” в г. Новочебоксарск и расширение линейки выпускаемой продукции”.
2. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.
3. Рабочая документация выполнена в соответствии с требованиями нормативных документов:
- ГОСТ Р 21.1101-2013 “Основные требования к проектной и рабочей документации”;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) изд. 6, 7.
4. Для электроснабжения новых потребителей предприятия по производству солнечных модулей проектом предусматривается установка в зоне ISO 8 однотрансформаторной комплектной подстанции КТП-1-Т13-ГРЩ13. Питание подстанции осуществляется от новой ячейки №412 ЗРУ-10кВ ТП 35/10кВ.
5. Напряжение распределительной сети – 380/220 В, переменного тока 50 Гц с глухозаземленной нейтралью с системой заземления TN-S (разделение на N и PE проводники осуществляется в главных распределительных щитах ГРЩ).
6. В качестве силового понижающего трансформатора предусмотрен сухой трансформатор серии Trihal мощностью 2500 кВА фирмы “Schneider Electric”.
7. Сечение высоковольтных кабелей от ячейки RM6 до трансформатора выбраны по нагреву, экономической плотности тока и проверены по термической стойкости к токам к.з. Сечение кабелей от ГРЩ до электроприемников выбраны по нагрузке и проверены по падению напряжения. Марка и сечение кабелей отходящих линий и тип шинпровода от силового трансформатора до ГРЩ-13 указаны на принципиальной электрической схеме.
8. В качестве защитного аппарата на вводе ГРЩ-13 предусмотрен автоматический выключатель Mastercraft NW40bH1 с микропроцессорным блоком защиты Micrologic 5.0A фирмы “Schneider Electric”. Передача данных о состоянии вводного выключателя осуществляется по интерфейсу Eco COM Modbus.
9. Для защиты отходящих линий ГРЩ-13 предусмотрены автоматические выключатели серии Mastercraft и Comcraft с соответствующими микропроцессорными блоками защиты Micrologic.
10. Отключающая способность автоматических выключателей выбрана на основании расчета ожидаемых токов короткого замыкания на шинах ГРЩ-13.
11. Защита от импульсных перенапряжений по 1 и 2 классу в щите ГРЩ-13 реализована с помощью УЗИП PRD1 25г фирмы “Schneider Electric”.
12. Питание технологического оборудования производится от проектируемого главного распределительного щита ГРЩ-13. Для отображения в реальном времени тока и напряжения на отходящих линиях к ответственным электроприемникам устанавливаются multifunctional измерительные приборы RM5110 фирмы “Schneider Electric”, информация от которых с помощью протокола Modbus передается на рабочее место оператора.
13. Производство работ по установке электрооборудования, креплению шинпроводов и кабельной конструкции, и приемку работ выполнить в соответствии с:
- СНиП 3.05.06-85 “Электротехнические устройства”;
  - И 1.13-07. Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам.
14. При производстве работ необходимо формировать приемо-сдаточную документацию в соответствии с РД-11-02-2006 с участием авторского надзора, согласно СП11-110-99. Состав приемо-сдаточной документации по видам работ описан в разделе 6 “Проект организации строительства”.

|           |            |      |        |                                                                                       |       |                                                                                                                             |                                                                                       |      |        |
|-----------|------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |            |      |        |                                                                                       |       | 06-НJT III-000-ЭМ6                                                                                                          |                                                                                       |      |        |
|           |            |      |        |                                                                                       |       | Увеличение производительности технологической линии Завода ООО "Хевел" в г. Новочебоксарск и расширение линейки выпускаемой |                                                                                       |      |        |
| Изм.      | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подп.                                                                                 | Дата  | КТП-1. Система электроснабжения                                                                                             | Стадия                                                                                | Лист | Листов |
| Разраб.   | Овсянников |      |        |  | 05.19 |                                                                                                                             | Р                                                                                     | 1    | 7      |
| Провер.   | Москвин    |      |        |  | 05.19 |                                                                                                                             |                                                                                       |      |        |
| Нач. отд. | Андреев    |      |        |  | 05.19 |                                                                                                                             |                                                                                       |      |        |
| Н.контр.  | Андреев    |      |        |  | 05.19 | Общие данные                                                                                                                |  |      |        |
| ГИП       | Калинин    |      |        |  | 05.19 |                                                                                                                             |                                                                                       |      |        |
| Копировал |            |      |        |                                                                                       |       |                                                                                                                             | ФорматA3                                                                              |      |        |

Сводная таблица расчётов токов короткого замыкания ГРЩ-13.

| Расчётные точки короткого замыкания | Расчетный параметр |             |
|-------------------------------------|--------------------|-------------|
|                                     | I(3)max., кА       | I(3)уд., кА |
| K1                                  | 55.9               | 131         |
| K2                                  | 54.1               | 121         |
| K3                                  | 35.7               | 59.4        |
| K4                                  | 33.2               | 54.1        |

Точки расчета токов коротких замыканий указаны на однолинейной схеме ГРЩ-13 (см. чертеж 06-НJT III-000-ЭМ6 л.3).

Токи короткого замыкания рассчитаны по программе EnergyCS Электрика. Программа вычисляет значения токов КЗ в соответствии с ГОСТ 28895-91 (МЭК 949-88) "Расчёт термически допустимых токов короткого замыкания с учётом неадиабатического нагрева" и ГОСТ 28249-93 "Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчёта в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ".

Согласовано

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

06-НJT III-000-ЭМ6

Увеличение производительности технологической линии Завода ООО "Хевел" в г. Новочебоксарск и расширение линейки выпускаемой

| Изм.      | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подп. | Дата  |
|-----------|------------|------|--------|-------|-------|
| Разраб.   | Овсянников |      |        |       | 05.19 |
| Провер.   | Москвин    |      |        |       | 05.19 |
| Нач. отд. | Андреев    |      |        |       | 05.19 |
| Н.контр.  | Андреев    |      |        |       | 05.19 |
| ГИП       | Калинин    |      |        |       | 05.19 |

КТП-1. Система электроснабжения

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р      | 2    |        |

Расчет токов короткого замыкания

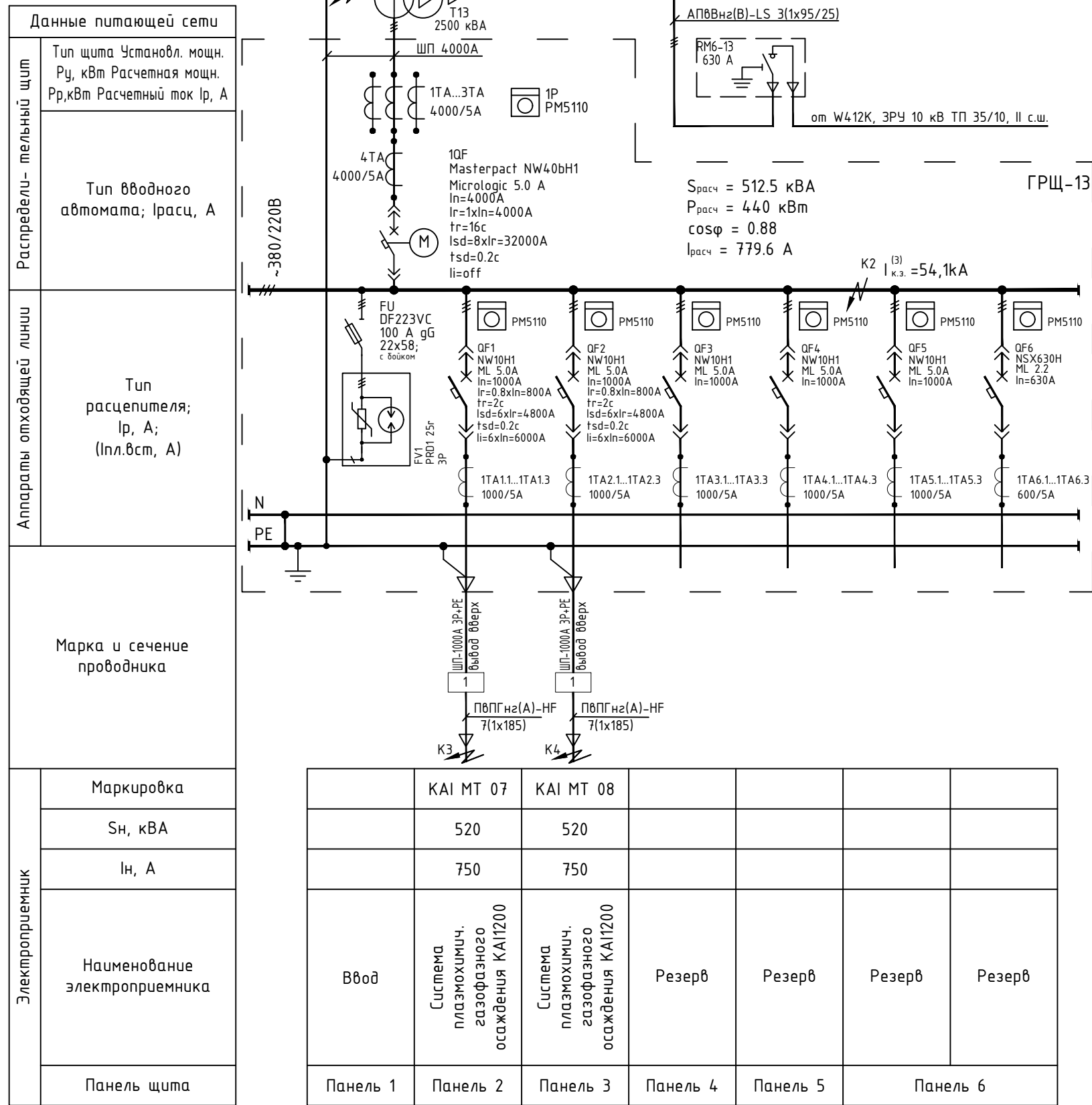


Согласовано

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



Примечание.

1. Вывод отходящих кабелей из щита сверху.
2. Вводной автоматический выключатель должен быть оснащен функцией передачи данных по интерфейсу Eco COM Modbus.
3. Все автоматические выключатели должны быть оснащены дополнительными контактами положения "включено/отключено" (OF) и электрического повреждения (SDE)

06-НJT III-000-ЭМ6

Увеличение производительности технологической линии Завода ООО "Хевел" в г. Новочебоксарск и расширение линейки выпускаемой

| Изм.      | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подп. | Дата  |
|-----------|------------|------|--------|-------|-------|
| Разраб.   | Овсянников |      |        |       | 05.19 |
| Провер.   | Москвин    |      |        |       | 05.19 |
| Нач. отд. | Андреев    |      |        |       | 05.19 |
| Н.контр.  | Андреев    |      |        |       | 05.19 |
| ГИП       | Калинин    |      |        |       | 05.19 |

Копировал

ФорматА3

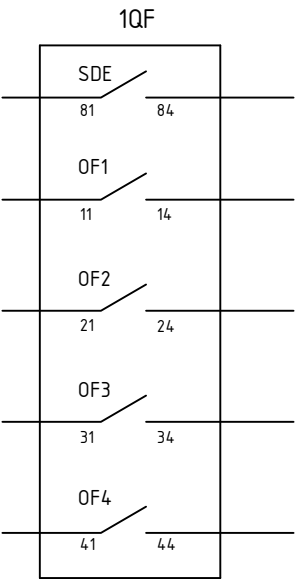
КТП-1. Система электроснабжения

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р      | 3    |        |

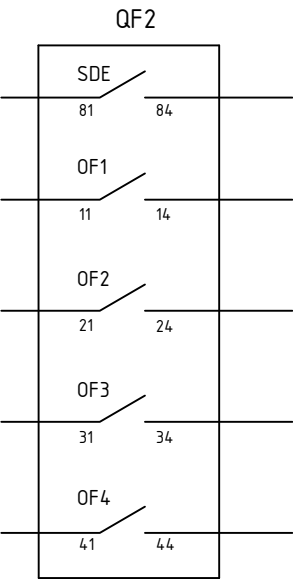
ГРЩ-13. Схема электрическая  
принципиальная однолинейная



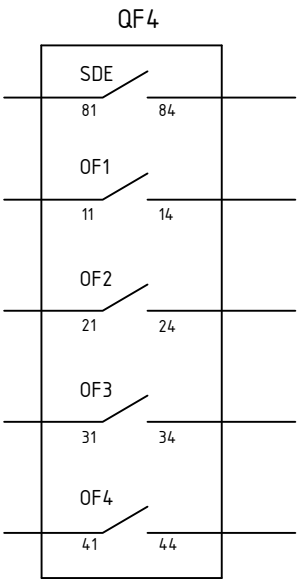
|             |  |  |  |              |                |              |
|-------------|--|--|--|--------------|----------------|--------------|
| Согласовано |  |  |  | Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. |
|             |  |  |  |              |                |              |
|             |  |  |  |              |                |              |



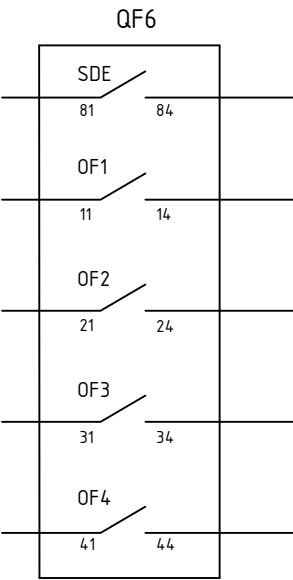
|                                               |                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Дополнительные контакты вводного автомата 1QF | контакт электрического повреждения      |
|                                               | контакты положения "включено/отключено" |



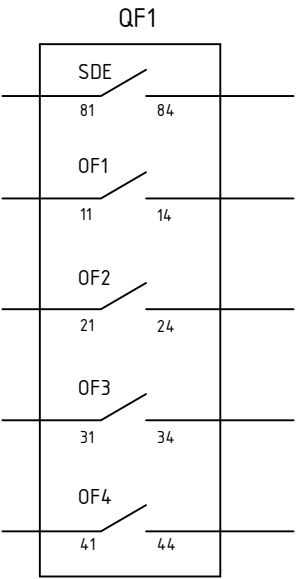
|                                               |                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Дополнительные контакты вводного автомата 1QF | контакт электрического повреждения      |
|                                               | контакты положения "включено/отключено" |



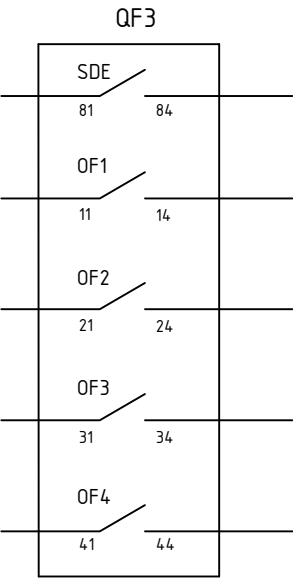
|                                               |                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Дополнительные контакты вводного автомата 1QF | контакт электрического повреждения      |
|                                               | контакты положения "включено/отключено" |



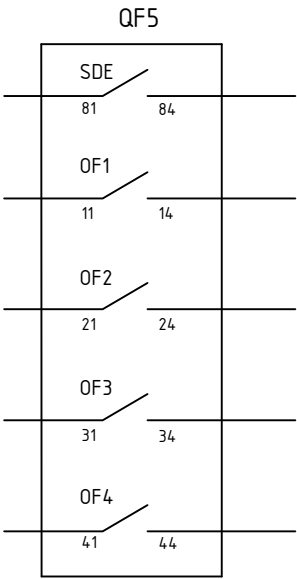
|                                               |                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Дополнительные контакты вводного автомата 1QF | контакт электрического повреждения      |
|                                               | контакты положения "включено/отключено" |



|                                      |                                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Дополнительные контакты автомата QF1 | контакт электрического повреждения      |
|                                      | контакты положения "включено/отключено" |

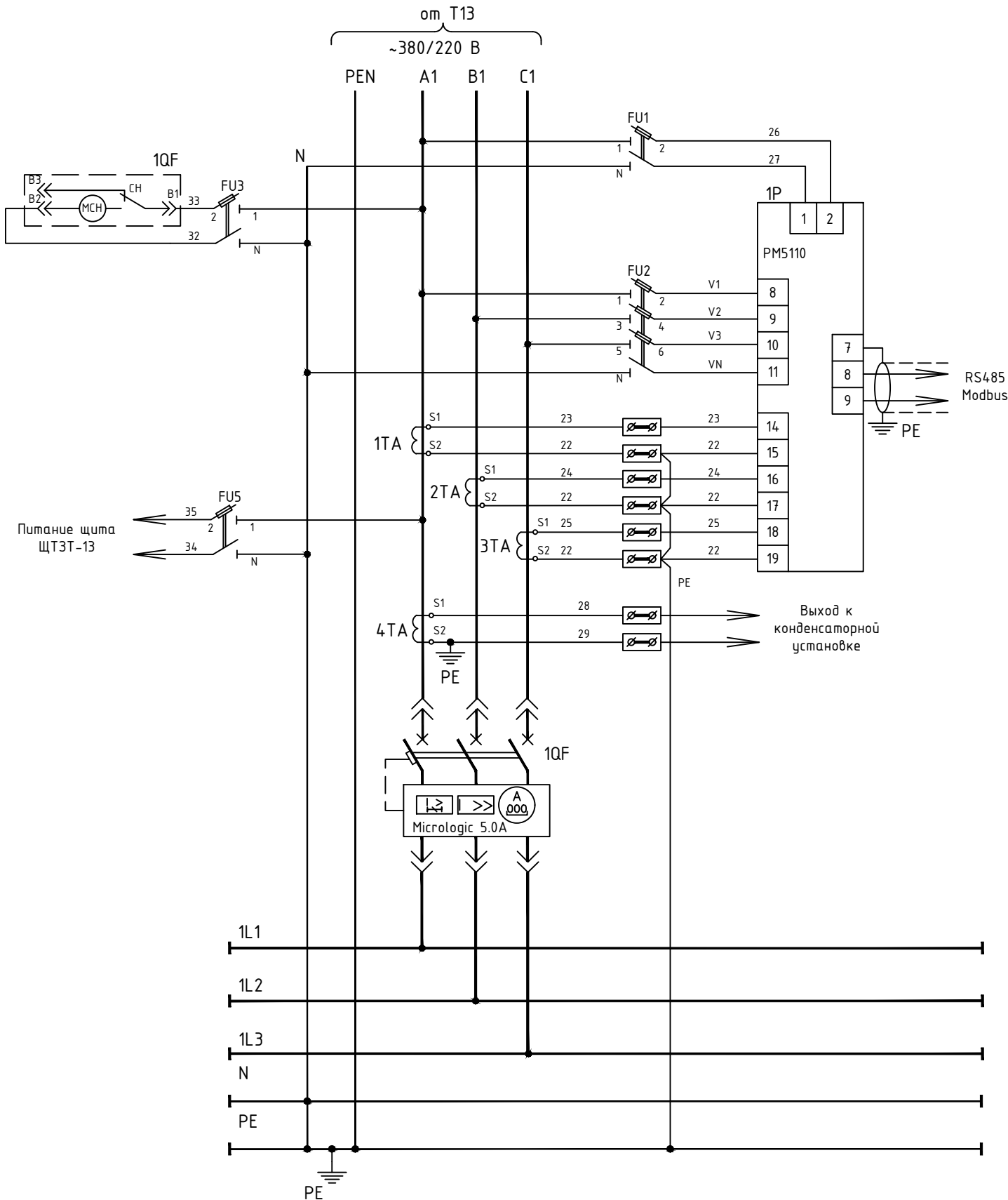


|                                      |                                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Дополнительные контакты автомата QF1 | контакт электрического повреждения      |
|                                      | контакты положения "включено/отключено" |



|                                               |                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Дополнительные контакты вводного автомата 1QF | контакт электрического повреждения      |
|                                               | контакты положения "включено/отключено" |

|           |            |      |        |       |       |                                                                                                                             |        |      |        |
|-----------|------------|------|--------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|
|           |            |      |        |       |       | 06-НJT III-000-ЭМ6                                                                                                          |        |      |        |
|           |            |      |        |       |       | Увеличение производительности технологической линии Завода ООО "Хевел" в г. Новочебоксарск и расширение линейки выпускаемой |        |      |        |
| Изм.      | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подп. | Дата  | КТП-1. Система электроснабжения                                                                                             | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб.   | Овсянников |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             | Р      | 4    |        |
| Провер.   | Москвин    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |        |      |        |
| Нач. отд. | Андреев    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |        |      |        |
| Н.контр.  | Андреев    |      |        |       | 05.19 | ГРЩ-13. Вспомогательные контакты                                                                                            |        |      |        |
| ГИП       | Калинин    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |        |      |        |



| ПОЗ. ОБОЗНА- ЧЕНИЕ | НАИМЕНОВАНИЕ                                                                                                           | КОЛ-ВО | ПРИМЕЧАНИЕ             |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|
| 1QF                | Автоматический выключатель Masterpact NW40bH1, Micrologic 5.0A                                                         | 1      | ф."Schneider Electric" |
| 1P                 | Монофункциональный измерительный прибор PM5110                                                                         | 1      | ф."Schneider Electric" |
| 1TA - 4TA          | Трансформатор тока TI 4000/5                                                                                           | 4      | ф."Schneider Electric" |
| FU1                | Разъединитель-держатель предохранителей STI 1P+N (15646) + плавкая вставка типа Gg 10.3x38, In = 2 A, (15775) - 1 шт.  | 1      | ф."Schneider Electric" |
| FU2                | Разъединитель-держатель предохранителей STI 3P+N (15658) + плавкая вставка типа Gg 10.3x38, In = 2 A, (15775) - 3 шт.  | 1      | ф."Schneider Electric" |
| FU3                | Разъединитель-держатель предохранителей STI 1P+N (15646) + плавкая вставка типа Gg 10.3x38, In = 4 A, (15776) - 1 шт.  | 1      | ф."Schneider Electric" |
| FU5                | Разъединитель-держатель предохранителей STI 1P+N (15646) + плавкая вставка типа Gg 10.3x38, In = 10 A, (15779) - 1 шт. | 1      | ф."Schneider Electric" |

МСН - мотор-редуктор автоматического выключателя 1QF

Согласовано

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

|           |            |      |        |       |       |                                                                                                                             |        |      |        |
|-----------|------------|------|--------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|
|           |            |      |        |       |       | 06-НJT III-000-ЭМ6                                                                                                          |        |      |        |
|           |            |      |        |       |       | Увеличение производительности технологической линии Завода ООО "Хевел" в г. Новочебоксарск и расширение линейки выпускаемой |        |      |        |
| Изм.      | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подп. | Дата  | КТП-1. Система электроснабжения                                                                                             | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб.   | Овсянников |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             | Р      | 5    |        |
| Провер.   | Москвин    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |        |      |        |
| Нач. отд. | Андреев    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |        |      |        |
| Н.контр.  | Андреев    |      |        |       | 05.19 | Ввод. Измерения. Схема принципиальная электрическая                                                                         |        |      |        |
| ГИП       | Калинин    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |        |      |        |

Копировал

ФорматA3

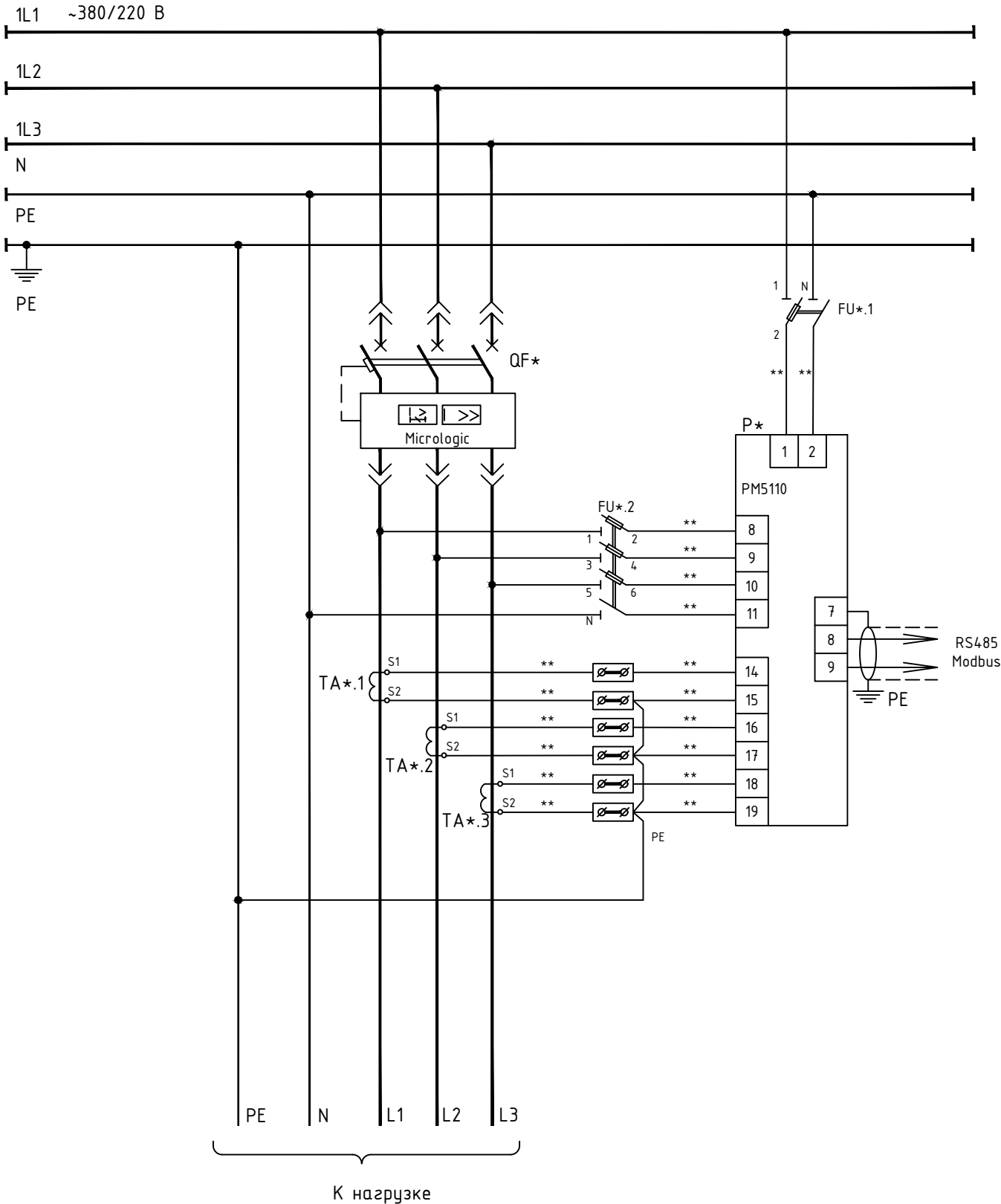
Согласовано

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

ГРЩ-13



| ПОЗ. ОБОЗНА- ЧЕНИЕ | НАИМЕНОВАНИЕ                                                                                                          | КОЛ-ВО | ПРИМЕЧАНИЕ             |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|
| QF*                | Автоматический выключатель с микропроцессорным расцепителем Micrologic                                                | 1      | ф."Schneider Electric" |
| P*                 | Монофункциональный измерительный прибор PM5110                                                                        | 1      | ф."Schneider Electric" |
| ТА*.1 - ТА*.3      | Трансформатор тока TI                                                                                                 | 3      | ф."Schneider Electric" |
| FU*.1              | Разъединитель-держатель предохранителей STI 1P+N (15646) + плавкая вставка типа Gg 10.3x38, In = 2 A, (15775) - 1 шт. | 1      | ф."Schneider Electric" |
| FU*.2              | Разъединитель-держатель предохранителей STI 3P+N (15658) + плавкая вставка типа Gg 10.3x38, In = 2 A, (15775) - 3 шт. | 1      | ф."Schneider Electric" |

\* - номер автоматического выключателя отходящей линии  
\*\* - маркировка цепей управления выполняется по документации завода-изготовителя.

|           |            |      |        |       |       |                                                                                                                             |        |      |        |
|-----------|------------|------|--------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|
|           |            |      |        |       |       | 06-НJT III-000-ЭМ6                                                                                                          |        |      |        |
|           |            |      |        |       |       | Увеличение производительности технологической линии Завода ООО "Хевел" в г. Новочебоксарск и расширение линейки выпускаемой |        |      |        |
| Изм.      | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подп. | Дата  | КТП-1. Система электроснабжения                                                                                             | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб.   | Овсянников |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             | Р      | 6    |        |
| Провер.   | Москвин    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |        |      |        |
| Нач. отд. | Андреев    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |        |      |        |
| Н.контр.  | Андреев    |      |        |       | 05.19 | Отходящая линия. Измерения. Схема принципиальная электрическая                                                              |        |      |        |
| ГИП       | Калинин    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |        |      |        |

Копировал

ФорматA3

| Исходные данные          |                       |                                                 |                        |                        |                                                       |      | Расчетные величины   |                        |             | Эффективн<br>ое число<br>ЭП, шт<br>$n_{\Sigma}=(\Sigma P_n)^2 / \Sigma (P_n^2 * n)$ | Коеф.<br>расч.<br>нагр.<br>Кр | Расчетная мощность                        |                                                       |                         | Полный ток,<br>А<br>$I_p=S_p/(1,73 * U_n)$ |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|------|----------------------|------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| Задание технологам       |                       |                                                 |                        | Справочн. данные       |                                                       |      | $P=K_u * P_n$<br>кВт | $Q=P * tg\phi$<br>кВАр | $P_n^2 * n$ |                                                                                     |                               | Активная,<br>кВт<br>$P_p=K_p * K_u * P_n$ | Реактивная,<br>кВАр<br>$Q_p=1,1 * K_u * P_n * tg\phi$ | Полная,<br>кВА<br>$S_p$ |                                            |
|                          | Кол-во<br>ЭП, шт<br>n | Номинальная<br>(установленная)<br>мощность, кВт |                        | Коеф.<br>исп.<br>$K_u$ | Коеф.<br>реактивной<br>мощности<br>$cos\phi / tg\phi$ |      |                      |                        |             |                                                                                     |                               |                                           |                                                       |                         |                                            |
|                          |                       | Одного<br>ЭП<br>$P_n$                           | Общая<br>$P_n=n * P_n$ |                        |                                                       |      |                      |                        |             |                                                                                     |                               |                                           |                                                       |                         |                                            |
| Наименование потребителя |                       |                                                 |                        |                        |                                                       |      |                      |                        |             |                                                                                     |                               |                                           |                                                       |                         |                                            |
| 1                        | 2                     | 3                                               | 4                      | 5                      | 6                                                     | 7    | 8                    | 9                      | 10          | 11                                                                                  | 12                            | 13                                        | 14                                                    | 15                      | 16                                         |
| КАИ-9,10                 | 2                     | 457                                             | 914                    | 0.48                   | 0.88                                                  | 0.54 | 440.00               | 238.87                 | 417698.00   |                                                                                     |                               |                                           |                                                       |                         |                                            |
|                          |                       |                                                 | $\Sigma P_n=$          |                        |                                                       |      |                      |                        |             |                                                                                     |                               |                                           |                                                       |                         |                                            |
|                          |                       |                                                 | 914.0                  | 0.48                   | 0.88                                                  | 0.54 | 440.0                | 238.9                  | 417698.0    | 2                                                                                   | 1                             | 440.0                                     | 262.8                                                 | 512.5                   | 779.6                                      |

|              |                |              |  |  |
|--------------|----------------|--------------|--|--|
| Согласовано  |                |              |  |  |
|              |                |              |  |  |
|              |                |              |  |  |
|              |                |              |  |  |
| Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |  |  |
|              |                |              |  |  |
|              |                |              |  |  |
|              |                |              |  |  |

|           |            |      |        |       |       |                                                                                                                             |                                                                                       |      |        |
|-----------|------------|------|--------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |            |      |        |       |       | 06-НJT III-000-ЭМ6                                                                                                          |                                                                                       |      |        |
|           |            |      |        |       |       | Увеличение производительности технологической линии Завода ООО "Хевел" в г. Новочебоксарск и расширение линейки выпускаемой |                                                                                       |      |        |
| Изм.      | Кол.уч.    | Лист | № док. | Подп. | Дата  | КТП-1. Система электроснабжения                                                                                             | Стадия                                                                                | Лист | Листов |
| Разраб.   | Овсянников |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             | Р                                                                                     | 7    |        |
| Провер.   | Москвин    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |                                                                                       |      |        |
| Нач. отд. | Андреев    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |                                                                                       |      |        |
| Н.контр.  | Андреев    |      |        |       | 05.19 | Расчет нагрузок главного распределительного щита ГРЩ-13                                                                     |  |      |        |
| ГИП       | Калинин    |      |        |       | 05.19 |                                                                                                                             |                                                                                       |      |        |