**ООО «Энергоаудит»**

Утверждаю

Директор

ООО «Энергоаудит»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Д.Г. Гатауллин

« 27 »       мая      2016 г.

ПРОТОКОЛЫ ИСПЫТАНИЙ

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Инженер электрик Р.В. Иванов

г. Казань, 2016 г.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Содержание**   1. **Свидетельство о поверке……………………………………………..3** 2. **Протоколы контроля качества электрической энергии..………..4** 3. **Свидетельство о поверке**      1. **Протоколы контроля качества электрической энергии** | | | | | |
| ПРОТОКОЛ №\_1\_ от 20 мая 2016 г. | | | | | |
| контроля качества электрической энергии | | | | | |
|  | | | | | |
| 1. Наименование организации, подразделения: ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | | | | | |
| 2. Объект обследования: ПС 110\35\10 кВ «Мамыково» | | | | | |
| 3. Идентификационные данные пункта контроля: В-10кВ-Т-1 | | | | | |
| 3. Сроки проведения измерений: с «19» мая 2016 г. по «20» мая 2016 г. | | | | | |
| 4. Методика контроля КЭ | | | | | |
| Измерения проведены в соответствии с ГОСТ 32144-2013 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. | | | | | |
| 6 Перечень средств измерений (СИ) | | | | | | |
| Наименование СИ | Тип СИ | Заводской  номер,  год выпуска | Номер  свидетельства  о поверке и дата поверки | Дата очередной  поверки | | |
| Анализатор количества и качества электроэнергии трехфазный MI2492 PowerQ | METREL MI2492 PowerQ | 11430787 | СП 2800798  11.02.16 | 11.02.17 | | |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии приведены в приложении 1 к настоящему протоколу. | | | | | | |
| Результаты измерений мощности нагрузки В-10кВ-Т-1 приведены в приложении 2 к настоящему протоколу.  7. Температура наружного воздуха: 13 оС, Атм. давление 753 мм рт.ст. | | | | | | |
| 8. Заключение | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | |
| - отклонению напряжения **соответствует**;  - отклонению частоты **соответствует**;  - коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности **соответствует**;  - суммарному коэффициенту гармонических составляющих напряжения **соответствует**;  - кратковременной дозе фликера **соответствует**;  - длительной дозе фликера соответствует **соответствует**; | | | | |
| Приложения | | | | |
| 1 Результаты измерений показателей качества электрической энергии, В-10кВ-Т-1 (приложение 2, рисунок П.2.1-П2.5) | | | | |
| 2 Результаты измерений коэффициента активной мощности В-10кВ-Т-1 (приложение 2, рисунок П.2.6). | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Иванов Р.В, |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Евлентьев П.Г. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Приложение 1** | | | | | | | | | |
| К протоколу испытаний | | | | | | | | | |
| электрической энергии | | | | | | | | | |
| от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии (ПКЭ) представлены в таблицах 1 – 7. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дата и время начала измерений: | | | | 19.05.2016 14:10 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 20.05.2016 12:00 | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 1 - Результаты измерений отклонений напряжения | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T2, % |
| Номинальное напряжение А | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **3,41** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение В | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **3,55** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение С | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **3,59** | 10,00 | |
| Неопределённость измерений | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | |
| δU , %Udin | **±0,1** | | ±0,1 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 2 - Результаты измерений отклонений частоты | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T1, % | T2, % |  |
| Δf(-), (95%), Hz | **-0,01** | -0,20 | | **0,00** |  |  |
| Δf(+), (95%), Hz | **0,01** | 0,20 | |  |
| Δf(-), (100%), Hz | **-0,01** | -0,40 | |  | **0,00** |  |
| Δf(+), (100%), Hz | **0,01** | 0,40 | |  |
| Неопределённость измерений | | | | | |  |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | |  |
| Δf , Гц | **±0,01** | | ±0,01 | | |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 3 - Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T1, % | T2, % |
| K2U, (95%), % | **0,16** | 2,00 | | **0,00** |  |
| K2U, (100%), % | **0,17** | 4,00 | |  | **0,00** |
| K0U, (95%), % | **0,34** | 2,00 | | **0,00** |  |
| K0U, (100%), % | **0,34** | 4,00 | |  | **0,00** |
| Неопределённость измерений | | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | |
| K2U , K0U, % | **±0,15** | | ±0,15 | | |
|  | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 4 - Результаты измерений суммарных коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | | | Фаза В | | | Фаза С | | | | Нормативное  значение |
| Результаты измерений | Т1 | | Т2 | Результаты измерений | Т1 | Т2 | Результаты измерений | | Т1 | Т2 |
| КU, (95%), % | **2,80** | **0,00** | |  | **2,80** | **0,00** |  | **2,90** | | **0,00** |  | 8,00 |
| КU, (100%), % | **2,90** |  | | **0,00** | **2,80** |  | **0,00** | **2,90** | |  | **0,00** | 12,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | | | |
| КU, % | | | **КU < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 5 - Результаты измерений коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений порядка н | | | | | | | | | | | | | |  | | |
| н | Результаты измерений, % | | | | | | | | | | | | | | Нормативное  значение | |
| Фаза А | | | | | Фаза В | | | | Фаза С | | | | |
| KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | | Результат | | | | | | | Допустимое значение | | | | |
| KU(n) ,% | | | | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 6 - Результаты измерений коэффициентов интергармонических составляющих напряжений порядка н | | | | |
| Результаты измерений, % | | | | |
| Фаза А | Фаза В | | Фаза С | |
| KUisg(n), (100%) | KUisg(n), (100%) | | KUisg(n), (100%) | |
| Неопределённость измерений | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | Допустимое значение |
| KUisg(n) ,% | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 7 - Результаты измерений кратковременной дозы фликера | | | | | | |  |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение | |
| PST | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,38 | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | | |
| PST, % | | **±5** | | | ±5 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 8 - Результаты измерений длительной дозы фликера | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение |
| PLT | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | |
| PLT, % | | **±5** | | | ±5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 9 - Результаты измерений количества перенапряжений по максимальному напряжению и длительности | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | Продолжительность перенапряжения Δtпер, с | | | | | | |
| 0,01< Δtпер  ≤ 0,2 | 0,2< Δtпер  ≤ 0,5 | 0,5< Δtпер  ≤ 1 | 1< Δtпер  ≤ 5 | 5< Δtпер  ≤ 20 | | 20 < Δtпер  ≤ 60 |
| 110 < u ≤ 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 120 < u ≤ 140 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 140 < u ≤ 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 160 < u ≤ 180 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tnep, интервал | | **±0,2**  **±1** | | | | ±0,2  ±1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 10 - Результаты измерений количества провалов по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | Длительность провала напряжения Δtп, с | | | | | | |
| 0,01<Δtп≤0,2 | 0,2< Δtп ≤0,5 | 0,5 < Δtп ≤ 1 | 1 < Δtп ≤ 5 | 5 < Δtп ≤ 20 | | 20 < Δtп ≤ 60 |
| 90 > u ≥ 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 85 > u ≥ 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 70 > u ≥ 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 40 > u ≥ 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 10 > u ≥ 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | **±0,2**  **±1** | | | | ±0,2  ±1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 11 - Результаты измерений количества прерываний напряжений по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | | | | |
| Остаточное напряжение u,  % опорного напряжения | Продолжительность прерывания напряжения Δtпp, с | | | | | | | | | Макс. длительность, с |
| Δtnp  ≤ 0,5 | 0,5< Δtnp  ≤ 1 | | 1<  Δtnp  ≤ 5 | 5 <  Δtnp  ≤ 20 | 20 <  Δtnp  ≤ 60 | 60 < Δtnp  ≤ 180 | 180 < Δtnp | |
| 5 > u ≥ 0  (interruption) | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | -  ±1 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Иванов Р.В. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Евлентьев П.Г. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |

Приложение 2

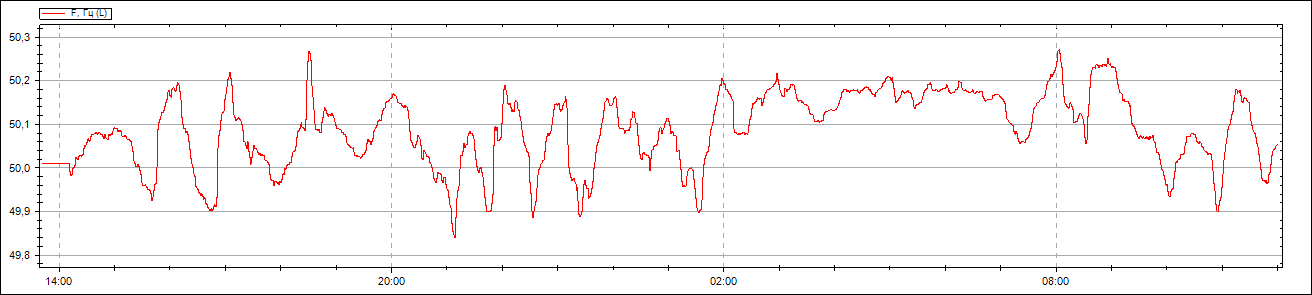


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 19.05.2016г. по 20.05.2016г.

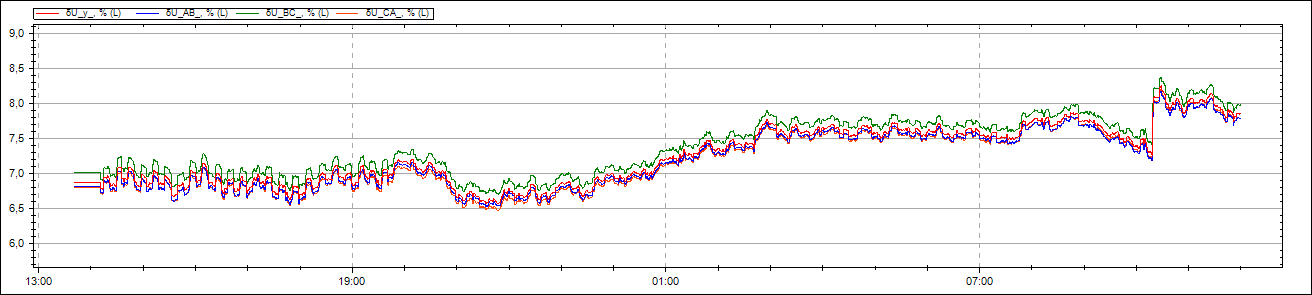


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 19.05.2016г. по 20.05.2016г.

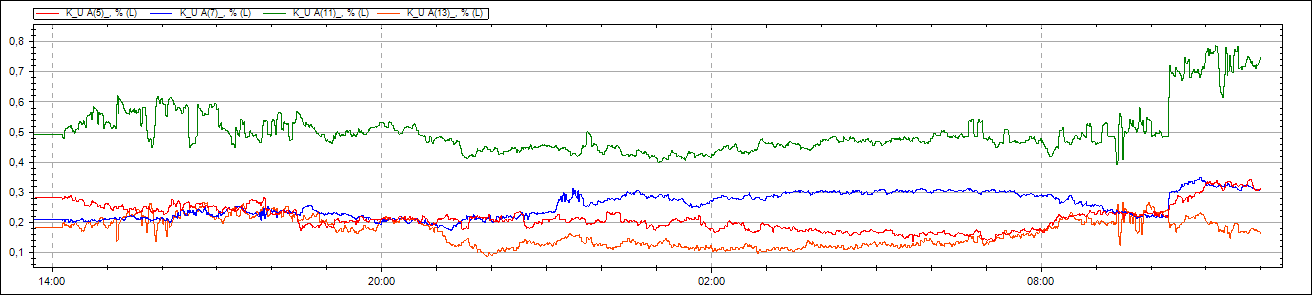


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 19.05.2016г. по 20.05.2016г.

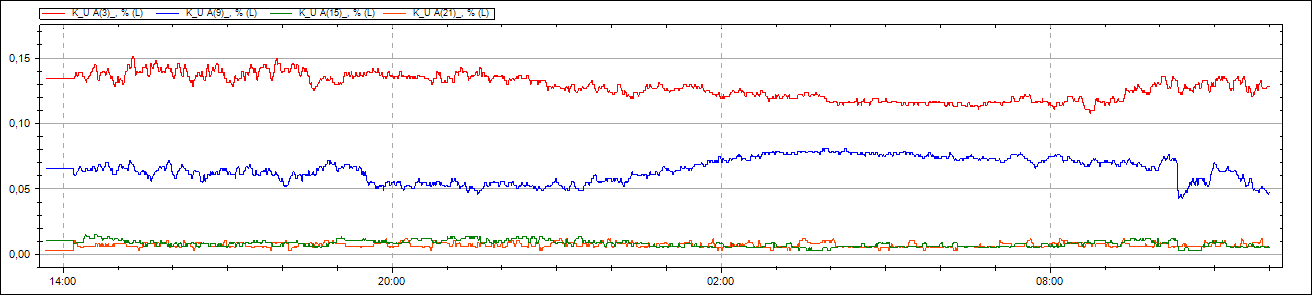


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 19.05.2016г. по 20.05.2016г.

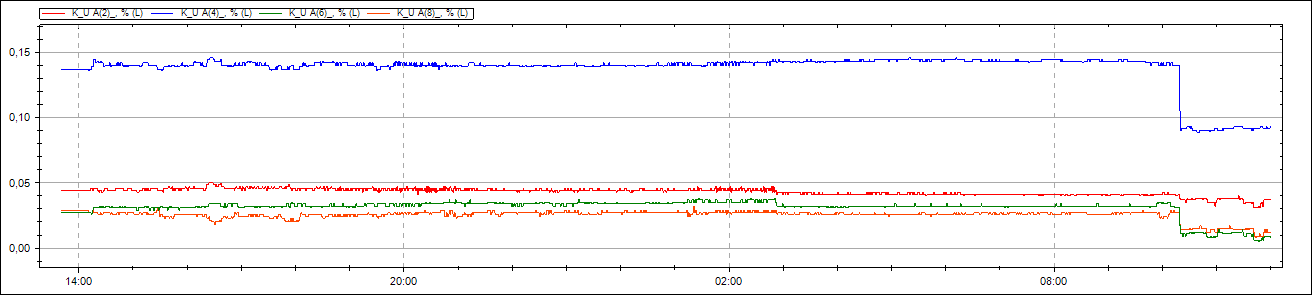


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 19.05.2016г. по 20.05.2016г.



Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 19.05.2016г. по 20.05.2016г.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_2\_ от 21 мая 2016 г. | | | | | |
| контроля качества электрической энергии | | | | | |
|  | | | | | |
| 1. Наименование организации, подразделения: ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | | | | | |
| 2. Объект обследования: ПС 110\35\10 кВ «Мамыково» | | | | | |
| 3. Идентификационные данные пункта контроля: В-10 кВ-Т-2 | | | | | |
| 3. Сроки проведения измерений: с «20» мая 2016 г. по «21» мая 2016 г. | | | | | |
| 4. Методика контроля КЭ | | | | | |
| Измерения проведены в соответствии с ГОСТ 32144-2013 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. | | | | | |
| 6 Перечень средств измерений (СИ) | | | | | | |
| Наименование СИ | Тип СИ | Заводской  номер,  год выпуска | Номер  свидетельства  о поверке и дата поверки | Дата очередной  поверки | | |
| Анализатор количества и качества электроэнергии трехфазный MI2492 PowerQ | METREL MI2492 PowerQ | 11430787 | СП 2800798  11.02.16 | 11.02.17 | | |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии приведены в приложении 1 к настоящему протоколу. | | | | | | |
| Результаты измерений коэффициента мощности нагрузки В-10 кВ-Т-2 приведены в приложении 2 к настоящему протоколу.  7. Температура наружного воздуха: 15 оС, Атм. давление 763 мм рт.ст. | | | | | | |
| 8. Заключение | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | |
| - отклонению напряжения **соответствует**; | | | | |
| - отклонению частоты **соответствует**; | | | | |
| - суммарному коэффициенту гармонических составляющих напряжения **соответствует**; | | | | |
| - кратковременной дозе фликера **соответствует**; | | | | |
| Приложения | | | | |
| 1 Результаты измерений показателей качества электрической энергии, В-10 кВ-Т-2 (приложение 2, рисунок П.2.1-П2.5) | | | | |
| 2 Результаты измерений потребляемой активной мощности В-10 кВ-Т-2 (приложение 2, рисунок П.2.6). | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инженер группы энергоаудита  ООО «Энергоаудит»: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Иванов Р.В. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Евлентьев П.Г. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Приложение 1** | | | | | | | | | |
| К протоколу испытаний | | | | | | | | | |
| электрической энергии | | | | | | | | | |
| от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии (ПКЭ) представлены в таблицах 1 – 7. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дата и время начала измерений: | | | | 20.05.2016 12:15 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 21.05.2016 10:30 | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 1 - Результаты измерений отклонений напряжения | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T2, % |
| Номинальное напряжение А | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **4,77** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение В | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **4,82** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение С | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **4,45** | 10,00 | |
| Неопределённость измерений | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | |
| δU , %Udin | **±0,1** | | ±0,1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 2 - Результаты измерений отклонений частоты | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | | Результаты измерений | Нормативное значение | | T1, % | T2, % |  | |
| Δf(-), (95%), Hz | | **-0,01** | -0,20 | | **0,00** |  |  | |
| Δf(+), (95%), Hz | | **0,00** | 0,20 | |  | |
| Δf(-), (100%), Hz | | **-0,01** | -0,40 | |  | **0,00** |  | |
| Δf(+), (100%), Hz | | **0,00** | 0,40 | |  | |
| Неопределённость измерений | | | | | | |  | |
| Измеряемая величина | | Результат | | Допустимое значение | | |  | |
| Δf , Гц | | **±0,01** | | ±0,01 | | |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 3 - Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | | T1, % | T2, % |
| K2U, (95%), % | **---** | 2,00 | | **---** | |  |
| K2U, (100%), % | **---** | 4,00 | |  | | **---** |
| K0U, (95%), % | **---** | 2,00 | | **---** | |  |
| K0U, (100%), % | **---** | 4,00 | |  | | **---** |
| Неопределённость измерений | | | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | | |
| K2U , K0U, % | **±0,15** | | ±0,15 | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 4 - Результаты измерений суммарных коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | | | Фаза В | | | Фаза С | | | | Нормативное  значение |
| Результаты измерений | Т1 | | Т2 | Результаты измерений | Т1 | Т2 | Результаты измерений | | Т1 | Т2 |
| КU, (95%), % | **1,10** | **0,00** | |  | **1,00** | **0,00** |  | **1,00** | | **0,00** |  | 8,00 |
| КU, (100%), % | **1,10** |  | | **0,00** | **1,00** |  | **0,00** | **1,00** | |  | **0,00** | 12,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | | | |
| КU, % | | | **КU < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 5 - Результаты измерений коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений порядка н | | | | | | | | | | | | | |  | | |
| н | Результаты измерений, % | | | | | | | | | | | | | | Нормативное  значение | |
| Фаза А | | | | | Фаза В | | | | Фаза С | | | | |
| KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | | Результат | | | | | | | Допустимое значение | | | | |
| KU(n) ,% | | | | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 6 - Результаты измерений коэффициентов интергармонических составляющих напряжений порядка н | | | | | |
| н | Результаты измерений, % | | | | |
| Фаза А | | Фаза В | Фаза С | |
| KUisg(n), (100%) | | KUisg(n), (100%) | KUisg(n), (100%) | |
| Неопределённость измерений | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение |
| KUisg(n) ,% | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 7 - Результаты измерений кратковременной дозы фликера | | | | | | |  |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение | |
| PST | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,38 | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | | |
| PST, % | | **±5** | | | ±5 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 8 - Результаты измерений длительной дозы фликера | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение |
| PLT | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | |
| PLT, % | | **±5** | | | ±5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 9 - Результаты измерений количества перенапряжений по максимальному напряжению и длительности | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | Продолжительность перенапряжения Δtпер, с | | | | | | |
| 0,01< Δtпер  ≤ 0,2 | 0,2< Δtпер  ≤ 0,5 | 0,5< Δtпер  ≤ 1 | 1< Δtпер  ≤ 5 | 5< Δtпер  ≤ 20 | | 20 < Δtпер  ≤ 60 |
| 110 < u ≤ 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 120 < u ≤ 140 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 140 < u ≤ 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 160 < u ≤ 180 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tnep, интервал | | **±0,2**  **±1** | | | | ±0,2  ±1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 10 - Результаты измерений количества провалов по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | Длительность провала напряжения Δtп, с | | | | | | |
| 0,01<Δtп≤0,2 | 0,2< Δtп ≤0,5 | 0,5 < Δtп ≤ 1 | 1 < Δtп ≤ 5 | 5 < Δtп ≤ 20 | | 20 < Δtп ≤ 60 |
| 90 > u ≥ 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 85 > u ≥ 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 70 > u ≥ 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 40 > u ≥ 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 10 > u ≥ 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | **±0,2**  **±1** | | | | ±0,2  ±1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 11 - Результаты измерений количества прерываний напряжений по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | | | | |
| Остаточное напряжение u,  % опорного напряжения | Продолжительность прерывания напряжения Δtпp, с | | | | | | | | | Макс. длительность, с |
| Δtnp  ≤ 0,5 | 0,5< Δtnp  ≤ 1 | | 1<  Δtnp  ≤ 5 | 5 <  Δtnp  ≤ 20 | 20 <  Δtnp  ≤ 60 | 60 < Δtnp  ≤ 180 | 180 < Δtnp | |
| 5 > u ≥ 0  (interruption) | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | -  ±1 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Иванов Р.В, |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |
| Главный энергетик ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Евлентьев П.Г. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |

Приложение 2

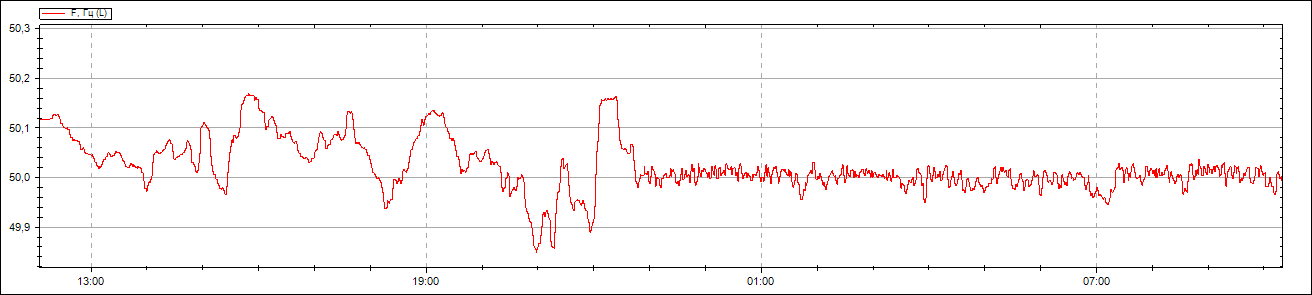


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 20.05.2016г. по 21.05.2016г.

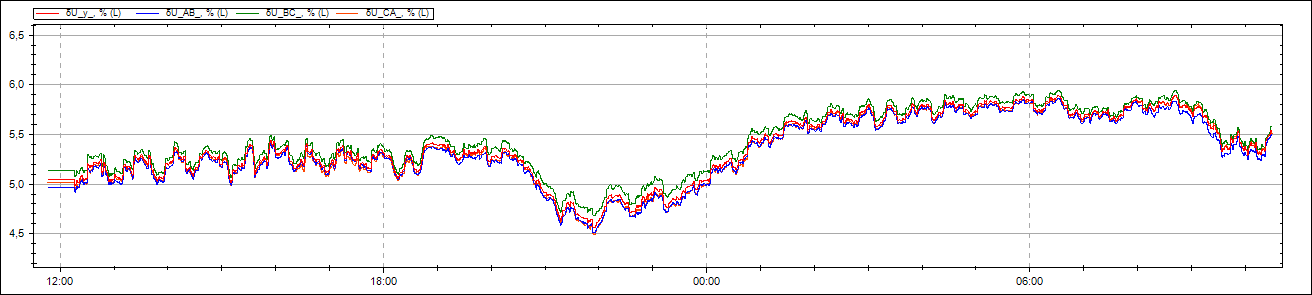


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 20.05.2016г. по 21.05.2016г.

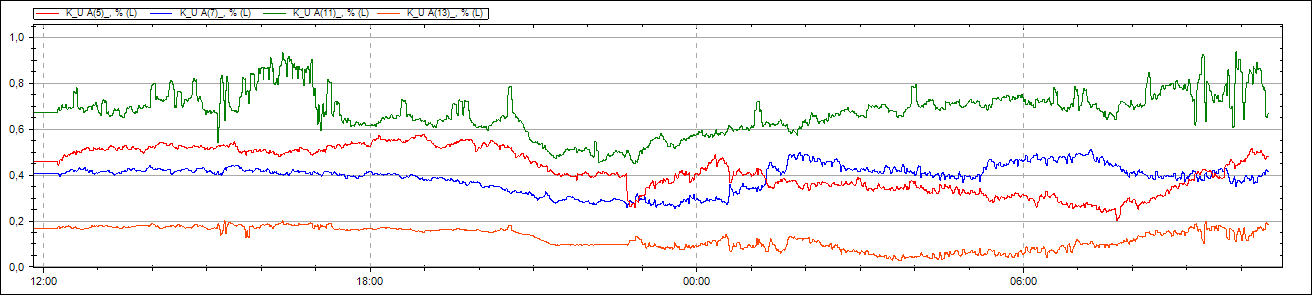


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 20.05.2016г. по 21.05.2016г.

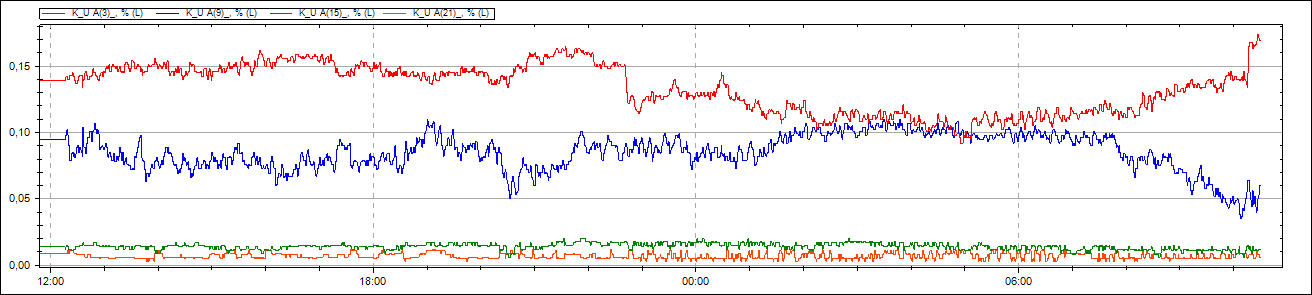


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 20.05.2016г. по 21.05.2016г.

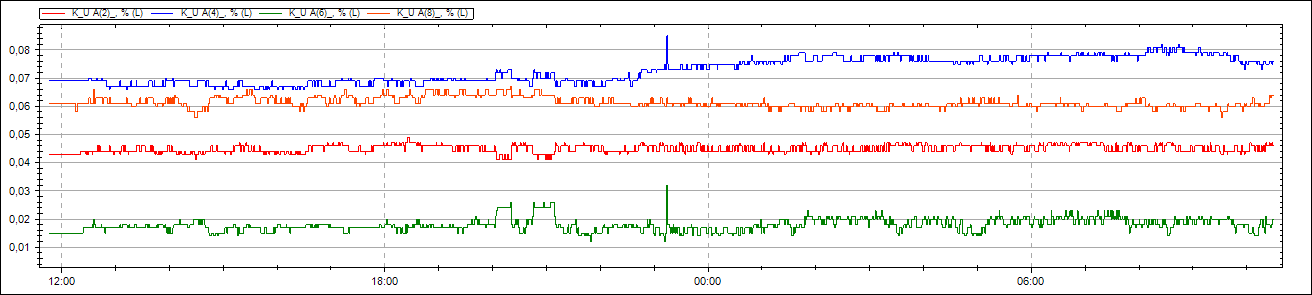


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 20.05.2016г. по 21.05.2016г.

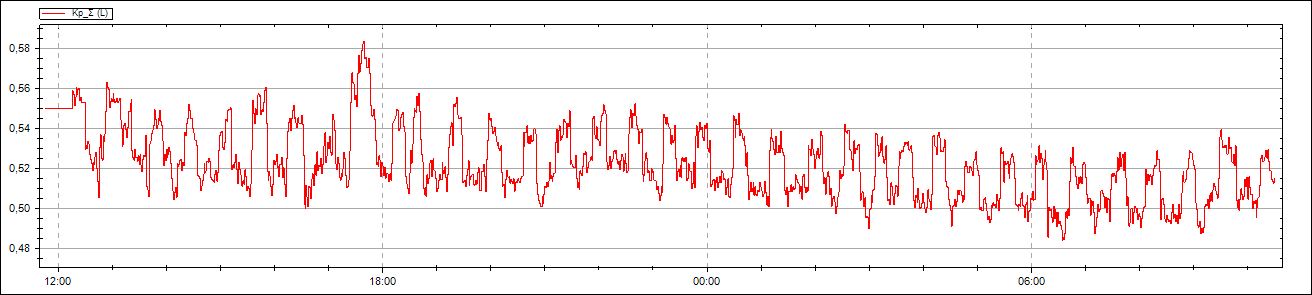


Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 20.05.2016г. по 21.05.2016г.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_3\_ от 24 мая 2016 г. | | | | | |
| контроля качества электрической энергии | | | | | |
|  | | | | | |
| 1. Наименование организации, подразделения: ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | | | | | |
| 2. Объект обследования: ПС 110\35\10 кВ «Мамыково» | | | | | |
| 3. Идентификационные данные пункта контроля: В-35 кВ-Т-1 | | | | | |
| 3. Сроки проведения измерений: с «23» мая 2016 г. по «24» мая 2016 г. | | | | | |
| 4. Методика контроля КЭ | | | | | |
| Измерения проведены в соответствии с ГОСТ 32144-2013 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. | | | | | |
| 6 Перечень средств измерений (СИ) | | | | | | |
| Наименование СИ | Тип СИ | Заводской  номер,  год выпуска | Номер  свидетельства  о поверке и дата поверки | Дата очередной  поверки | | |
| Анализатор количества и качества электроэнергии трехфазный MI2492 PowerQ | METREL MI2492 PowerQ | 11430787 | СП 2800798  11.02.16 | 11.02.17 | | |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии приведены в приложении 1 к настоящему протоколу. | | | | | | |
| Результаты измерений коэффициента мощности нагрузки В-35 кВ-Т-1 приведены в приложении 2 к настоящему протоколу.  7. Температура наружного воздуха: 15 оС, Атм. давление 741 мм рт.ст. | | | | | | |
| 8. Заключение | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | |
| - отклонению напряжения **соответствует**; | | | | |
| - отклонению частоты **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности **соответствует**; | | | | |
| - суммарному коэффициенту гармонических составляющих напряжения **соответствует**; | | | | |
| - кратковременной дозе фликера **соответствует**; | | | | |
| - длительной дозе фликера соответствует **соответствует**. | | | | |
| Приложения | | | | |
| 1 Результаты измерений показателей качества электрической энергии, В-35 кВ-Т-1 (приложение 2, рисунок П.2.1-П2.5) | | | | |
| 2 Результаты измерений коэффициента активной мощности В-35 кВ-Т-1 (приложение 2, рисунок П.2.6). | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Иванов Р.В, |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Евлентьев П.Г. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Приложение 1** | | | | | | | | | |
| К протоколу испытаний | | | | | | | | | |
| электрической энергии | | | | | | | | | |
| от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии (ПКЭ) представлены в таблицах 1 – 7. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дата и время начала измерений: | | | | 23.05.2016 12:36 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 24.05.2016 11:00 | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 1 - Результаты измерений отклонений напряжения | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T2, % |
| Номинальное напряжение А | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **4,18** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение В | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **4,09** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение С | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **4,14** | 10,00 | |
| Неопределённость измерений | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | |
| δU , %Udin | **±0,1** | | ±0,1 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 2 - Результаты измерений отклонений частоты | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T1, % | T2, % |  |
| Δf(-), (95%), Hz | **-0,02** | -0,20 | | **0,00** |  |  |
| Δf(+), (95%), Hz | **0,01** | 0,20 | |  |
| Δf(-), (100%), Hz | **-0,02** | -0,40 | |  | **0,00** |  |
| Δf(+), (100%), Hz | **0,01** | 0,40 | |  |
| Неопределённость измерений | | | | | |  |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | |  |
| Δf , Гц | **±0,01** | | ±0,01 | | |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 3 - Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T1, % | T2, % |
| K2U, (95%), % | **0,19** | 2,00 | | **0,00** |  |
| K2U, (100%), % | **0,20** | 4,00 | |  | **0,00** |
| K0U, (95%), % | **0,28** | 2,00 | | **0,00** |  |
| K0U, (100%), % | **0,29** | 4,00 | |  | **0,00** |
| Неопределённость измерений | | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | |
| K2U , K0U, % | **±0,15** | | ±0,15 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 4 - Результаты измерений суммарных коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | | | Фаза В | | | Фаза С | | | | Нормативное  значение |
| Результаты измерений | Т1 | | Т2 | Результаты измерений | Т1 | Т2 | Результаты измерений | | Т1 | Т2 |
| КU, (95%), % | **3,40** | **0,00** | |  | **3,70** | **0,00** |  | **3,50** | | **0,00** |  | 8,00 |
| КU, (100%), % | **3,50** |  | | **0,00** | **3,80** |  | **0,00** | **3,50** | |  | **0,00** | 12,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | | | |
| КU, % | | | **КU < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 5 - Результаты измерений коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений порядка н | | | | | | | | | | | | | |  | | |
| н | Результаты измерений, % | | | | | | | | | | | | | | Нормативное  значение | |
| Фаза А | | | | | Фаза В | | | | Фаза С | | | | |
| KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | | Результат | | | | | | | Допустимое значение | | | | |
| KU(n) ,% | | | | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 6 - Результаты измерений коэффициентов интергармонических составляющих напряжений порядка н | | | | | |
| н | Результаты измерений, % | | | | |
| Фаза А | | Фаза В | Фаза С | |
| KUisg(n), (100%) | | KUisg(n), (100%) | KUisg(n), (100%) | |
| Неопределённость измерений | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение |
| KUisg(n) ,% | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 7 - Результаты измерений кратковременной дозы фликера | | | | | | |  |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение | |
| PST | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,38 | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | | |
| PST, % | | **±5** | | | ±5 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 8 - Результаты измерений длительной дозы фликера | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение |
| PLT | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | |
| PLT, % | | **±5** | | | ±5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 9 - Результаты измерений количества перенапряжений по максимальному напряжению и длительности | | | | | | | | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | | Продолжительность перенапряжения Δtпер, с | | | | | | | | | | | | |
| 0,01< Δtпер  ≤ 0,2 | 0,2< Δtпер  ≤ 0,5 | | 0,5< Δtпер  ≤ 1 | | 1< Δtпер  ≤ 5 | | 5< Δtпер  ≤ 20 | | | | 20 < Δtпер  ≤ 60 | |
| 110 < u ≤ 120 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 | |
| 120 < u ≤ 140 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 | |
| 140 < u ≤ 160 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 | |
| 160 < u ≤ 180 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | | | Допустимое значение | | | |
| u, %Udin  ∆tnep, интервал | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | | | ±0,2  ±1 | | | |
| Т а б л и ц а 10 - Результаты измерений количества провалов по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | Длительность провала напряжения Δtп, с | | | | | | | | | | | | | |
| 0,01<Δtп≤0,2 | | | 0,2< Δtп ≤0,5 | | 0,5 < Δtп ≤ 1 | | 1 < Δtп ≤ 5 | | 5 < Δtп ≤ 20 | | | | 20 < Δtп ≤ 60 |
| 90 > u ≥ 85 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 |
| 85 > u ≥ 70 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 |
| 70 > u ≥ 40 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 |
| 40 > u ≥ 10 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 |
| 10 > u ≥ 0 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | Результат | | | | | | | | Допустимое значение | | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | | | ±0,2  ±1 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 11 - Результаты измерений количества прерываний напряжений по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | | | | |
| Остаточное напряжение u,  % опорного напряжения | Продолжительность прерывания напряжения Δtпp, с | | | | | | | | | Макс. длительность, с |
| Δtnp  ≤ 0,5 | 0,5< Δtnp  ≤ 1 | | 1<  Δtnp  ≤ 5 | 5 <  Δtnp  ≤ 20 | 20 <  Δtnp  ≤ 60 | 60 < Δtnp  ≤ 180 | 180 < Δtnp | |
| 5 > u ≥ 0  (interruption) | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | -  ±1 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Иванов Р.В. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Евлентьев П.Г. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |

Приложение 2

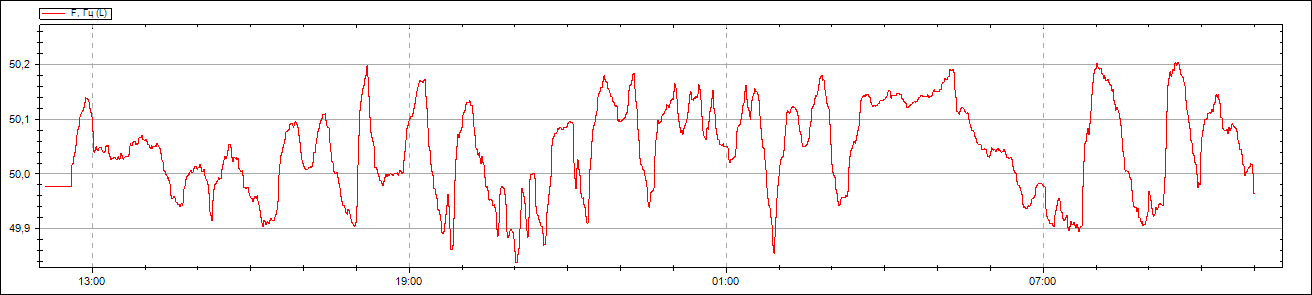


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 23.05.2016г. по 24.05.2016г.

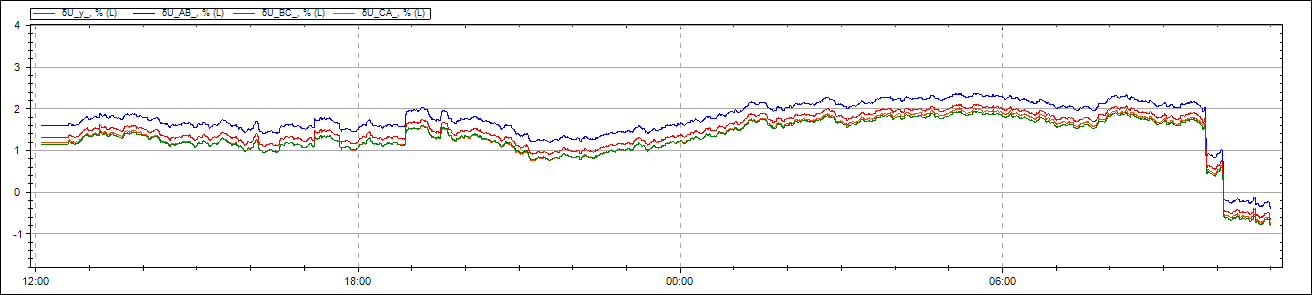


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 23.05.2016г. по 24.05.2016г.

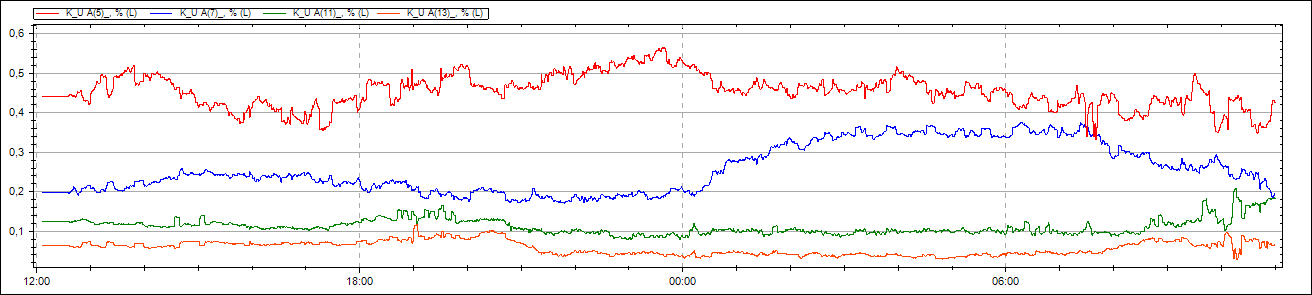


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 23.05.2016г. по 24.05.2016г.

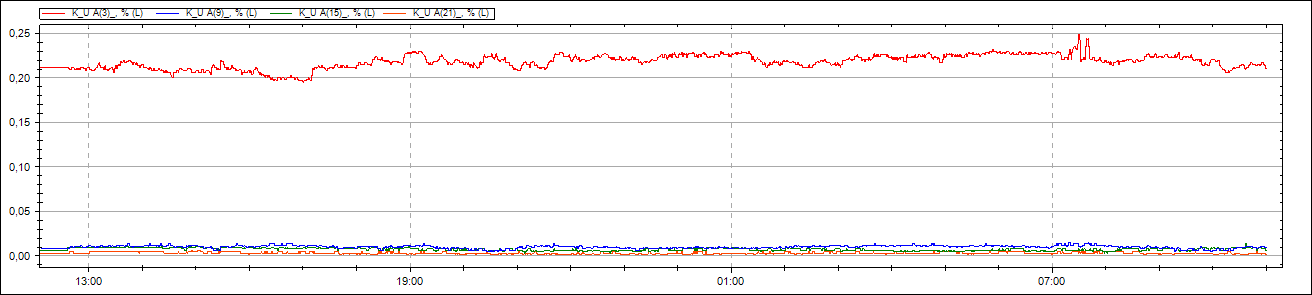


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 23.05.2016г. по 24.05.2016г.

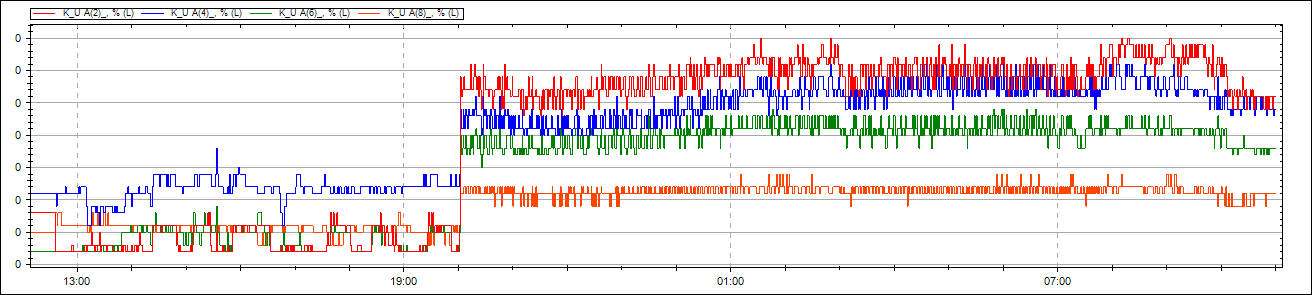


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 23.05.2016г. по 24.05.2016г.

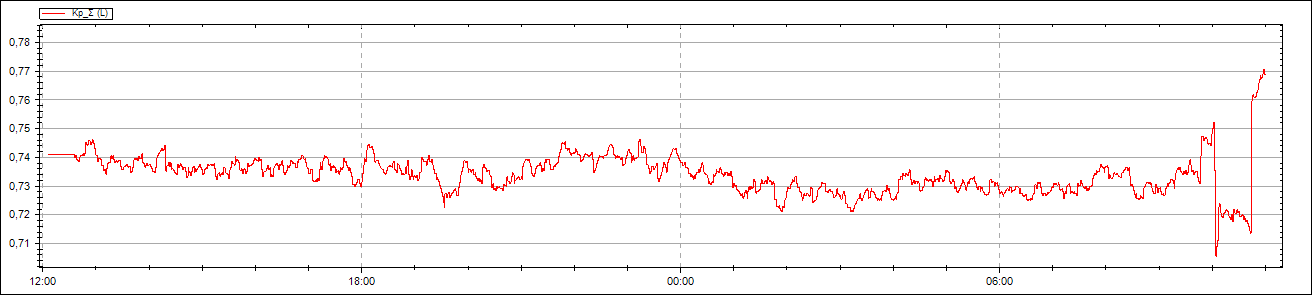


Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 23.05.2016г. по 24.05.2016г.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_4\_ от 25 мая 2016 г. | | | | |
| контроля качества электрической энергии | | | | |
|  | | | | |
| 1. Наименование организации, подразделения: ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | | | | |
| 2. Объект обследования: ПС 110\35\10 кВ «Мамыково» | | | | |
| 3. Идентификационные данные пункта контроля: В-35 кВ-Т-2 | | | | |
| 3. Сроки проведения измерений: с «24» мая 2016 г. по «25» мая 2016 г. | | | | |
| 4. Методика контроля КЭ | | | | |
| Измерения проведены в соответствии с ГОСТ 32144-2013 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. | | | | |
| 6 Перечень средств измерений (СИ) | | | | |
| Наименование СИ | Тип СИ | Заводской  номер,  год выпуска | Номер  свидетельства  о поверке и дата поверки | Дата очередной  поверки |
| Анализатор количества и качества электроэнергии трехфазный MI2492 PowerQ | METREL MI2492 PowerQ | 11430787 | СП 2800798  11.02.16 | 11.02.17 |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии приведены в приложении 1 к настоящему протоколу. | | | | |
| Результаты измерений коэффициента мощности нагрузки В-35 кВ-Т-2 приведены в приложении 2 к настоящему протоколу.  7. Температура наружного воздуха: – 1 оС, Атм. давление 741 мм рт.ст. | | | | |
| 8. Заключение | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | |
| - отклонению напряжения **соответствует**; | | | | |
| - отклонению частоты **соответствует**; | | | | |
| - суммарному коэффициенту гармонических составляющих напряжения **соответствует**; | | | | |
| - кратковременной дозе фликера **соответствует**; | | | | |
| - длительной дозе фликера соответствует **соответствует**. | | | | |
| Приложения | | | | |
| 1 Результаты измерений показателей качества электрической энергии, В-35 кВ-Т-2 (приложение 2, рисунок П.2.1-П2.5) | | | | |
| 2 Результаты измерений коэффициента активной мощности В-35 кВ-Т-2 (приложение 2, рисунок П.2.6). | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Иванов Р.В, |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Евлентьев П.Г. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Приложение 1** | | | | | | | | | |
| К протоколу испытаний | | | | | | | | | |
| электрической энергии | | | | | | | | | |
| от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии (ПКЭ) представлены в таблицах 1 – 7. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дата и время начала измерений: | | | | 24.05.2016 13:40 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 25.05.2016 11:00 | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 1 - Результаты измерений отклонений напряжения | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T2, % |
| Номинальное напряжение А | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **4,77** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение В | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **4,82** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение С | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **4,45** | 10,00 | |
| Неопределённость измерений | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | |
| δU , %Udin | **±0,1** | | ±0,1 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 2 - Результаты измерений отклонений частоты | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T1, % | T2, % |  |
| Δf(-), (95%), Hz | **-0,01** | -0,20 | | **0,00** |  |  |
| Δf(+), (95%), Hz | **0,00** | 0,20 | |  |
| Δf(-), (100%), Hz | **-0,01** | -0,40 | |  | **0,00** |  |
| Δf(+), (100%), Hz | **0,00** | 0,40 | |  |
| Неопределённость измерений | | | | | |  |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | |  |
| Δf , Гц | **±0,01** | | ±0,01 | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 3 - Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | | T1, % | T2, % |
| K2U, (95%), % | **---** | 2,00 | | **---** | |  |
| K2U, (100%), % | **---** | 4,00 | |  | | **---** |
| K0U, (95%), % | **---** | 2,00 | | **---** | |  |
| K0U, (100%), % | **---** | 4,00 | |  | | **---** |
| Неопределённость измерений | | | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | | |
| K2U , K0U, % | **±0,15** | | ±0,15 | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 4 - Результаты измерений суммарных коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | | | Фаза В | | | Фаза С | | | | Нормативное  значение |
| Результаты измерений | Т1 | | Т2 | Результаты измерений | Т1 | Т2 | Результаты измерений | | Т1 | Т2 |
| КU, (95%), % | **1,10** | **0,00** | |  | **1,00** | **0,00** |  | **1,00** | | **0,00** |  | 8,00 |
| КU, (100%), % | **1,10** |  | | **0,00** | **1,00** |  | **0,00** | **1,00** | |  | **0,00** | 12,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | | | |
| КU, % | | | **КU < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 5 - Результаты измерений коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений порядка н | | | | | | | | | | | | | |  | | |
| н | Результаты измерений, % | | | | | | | | | | | | | | Нормативное  значение | |
| Фаза А | | | | | Фаза В | | | | Фаза С | | | | |
| KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | | Результат | | | | | | | Допустимое значение | | | | |
| KU(n) ,% | | | | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 6 - Результаты измерений коэффициентов интергармонических составляющих напряжений порядка н | | | | |
| Результаты измерений, % | | | | |
| Фаза А | Фаза В | | Фаза С | |
| KUisg(n), (100%) | KUisg(n), (100%) | | KUisg(n), (100%) | |
| Неопределённость измерений | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | Допустимое значение |
| KUisg(n) ,% | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 7 - Результаты измерений кратковременной дозы фликера | | | | | | |  |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение | |
| PST | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,38 | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | | |
| PST, % | | **±5** | | | ±5 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 8 - Результаты измерений длительной дозы фликера | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение |
| PLT | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | |
| PLT, % | | **±5** | | | ±5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 9 - Результаты измерений количества перенапряжений по максимальному напряжению и длительности | | | | | | | | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | | Продолжительность перенапряжения Δtпер, с | | | | | | | | | | | | |
| 0,01< Δtпер  ≤ 0,2 | 0,2< Δtпер  ≤ 0,5 | | 0,5< Δtпер  ≤ 1 | | 1< Δtпер  ≤ 5 | | 5< Δtпер  ≤ 20 | | | | 20 < Δtпер  ≤ 60 | |
| 110 < u ≤ 120 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 | |
| 120 < u ≤ 140 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 | |
| 140 < u ≤ 160 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 | |
| 160 < u ≤ 180 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | | | Допустимое значение | | | |
| u, %Udin  ∆tnep, интервал | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | | | ±0,2  ±1 | | | |
| Т а б л и ц а 10 - Результаты измерений количества провалов по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | Длительность провала напряжения Δtп, с | | | | | | | | | | | | | |
| 0,01<Δtп≤0,2 | | | 0,2< Δtп ≤0,5 | | 0,5 < Δtп ≤ 1 | | 1 < Δtп ≤ 5 | | 5 < Δtп ≤ 20 | | | | 20 < Δtп ≤ 60 |
| 90 > u ≥ 85 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 |
| 85 > u ≥ 70 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 |
| 70 > u ≥ 40 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 |
| 40 > u ≥ 10 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 |
| 10 > u ≥ 0 | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | | 0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | Результат | | | | | | | | Допустимое значение | | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | | | ±0,2  ±1 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 11 - Результаты измерений количества прерываний напряжений по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | | | |
| Продолжительность прерывания напряжения Δtпp, с | | | | | | | | Макс. длительность, с | |
| Δtnp  ≤ 0,5 | 0,5< Δtnp  ≤ 1 | 1<  Δtnp  ≤ 5 | 5 <  Δtnp  ≤ 20 | 20 <  Δtnp  ≤ 60 | | 60 < Δtnp  ≤ 180 | 180 < Δtnp |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0,0 | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | | Результат | | | | Допустимое значение |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | | | | **±0,2**  **±1** | | | | -  ±1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Иванов Р.В. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Евлентьев П.Г. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |

Приложение 2

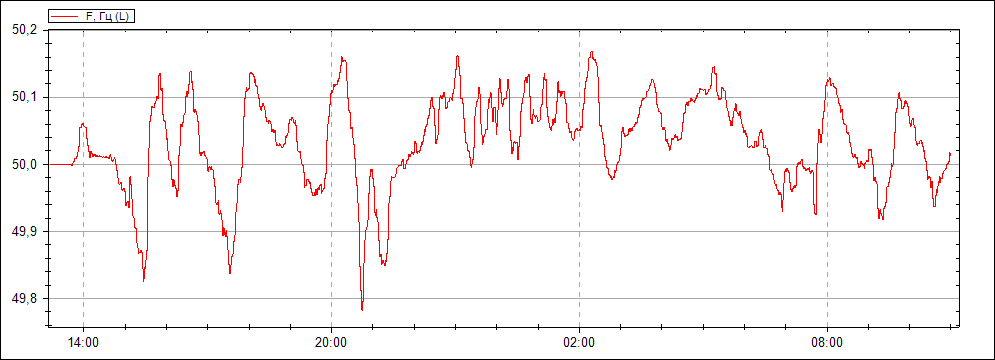


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 24.05.2016г. по 25.05.2016г.

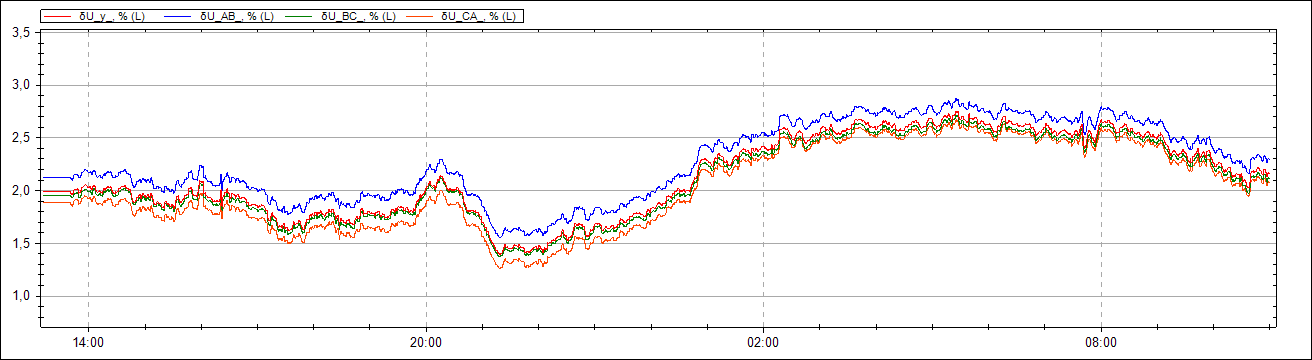


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 24.05.2016г. по 25.05.2016г..

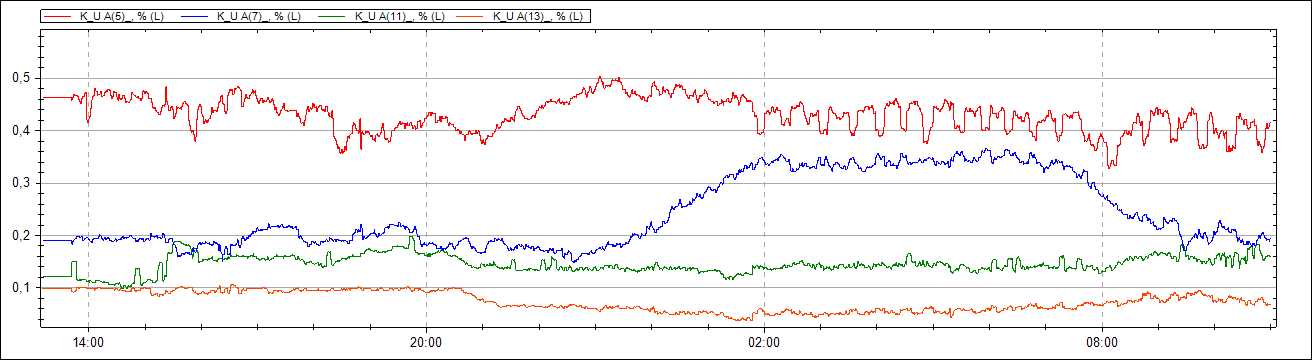


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 24.05.2016г. по 25.05.2016г.

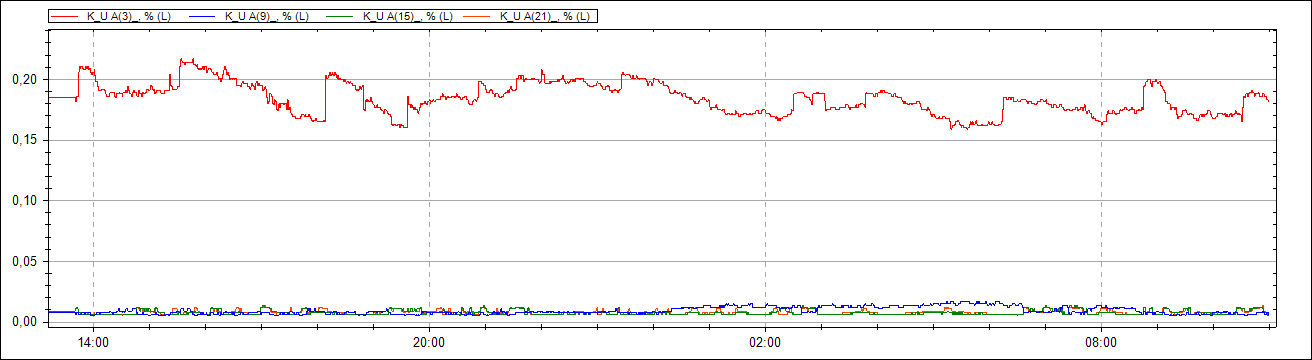


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 24.05.2016г. по 25.05.2016г.

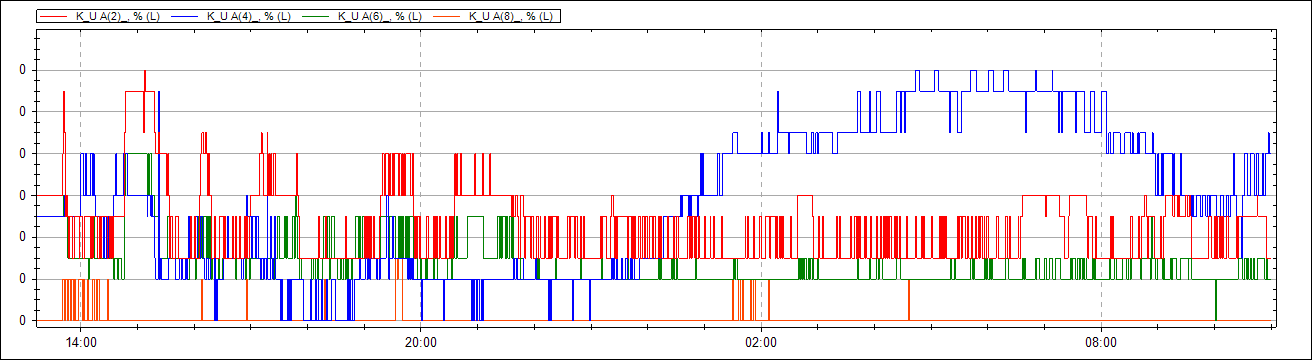


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 24.05.2016г. по 25.05.2016г.

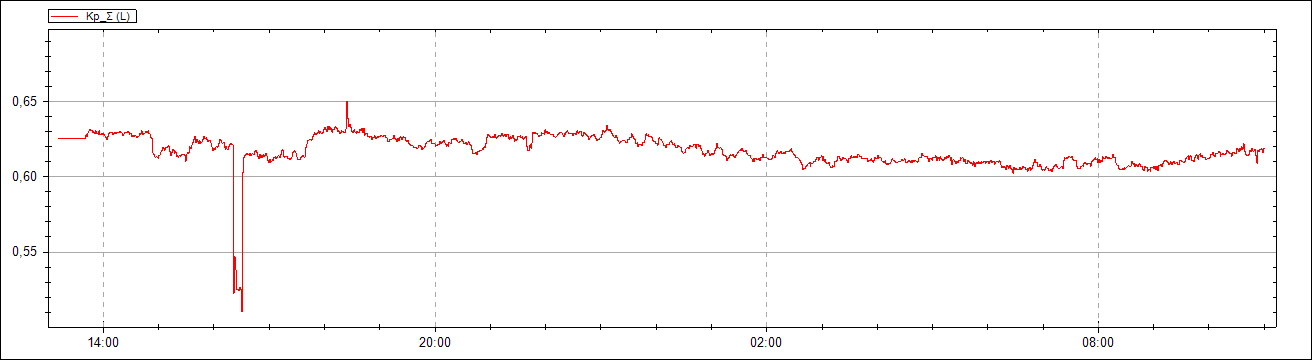


Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 24.05.2016г. по 25.05.2016г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_5\_ от 26 мая 2016 г. | | | | | | | |
| контроля качества электрической энергии | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| 1. Наименование организации, подразделения: ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | | | | | | | |
| 2. Объект обследования: КТП № 2465П | | | | | | | |
| 3. Идентификационные данные пункта контроля: Ввод | | | | | | | |
| 3. Сроки проведения измерений: с «25» мая 2016 г. по «26» мая 2016 г. | | | | | | | |
| 4. Методика контроля КЭ | | | | | | | |
| Измерения проведены в соответствии с ГОСТ 32144-2013 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. | | | | | | | |
| 6 Перечень средств измерений (СИ) | | | | | | | |
| Наименование СИ | Тип СИ | Заводской  номер,  год выпуска | | Номер  свидетельства  о поверке и дата поверки | | | Дата очередной  поверки |
| Анализатор количества и качества электроэнергии трехфазный MI2492 PowerQ | METREL MI2492 PowerQ | 11430787 | | СП 2800798  11.02.16 | | | 11.02.17 |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии приведены в приложении 1 к настоящему протоколу. | | | | | | | |
| Результаты измерений коэффициента мощности нагрузки Ввод приведены в приложении 2 к настоящему протоколу.  7. Температура наружного воздуха: 18 оС, Атм. давление 733 мм рт.ст. | | | | | | | |
| 8. Заключение | | | | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | | | | |
| - отклонению напряжения **соответствует**; | | | | | | | |
| - отклонению частоты **соответствует**; | | | | | | | |
| - суммарному коэффициенту гармонических составляющих напряжения **соответствует**; | | | | | | | |
| - кратковременной дозе фликера **соответствует**; | | | | | | | |
| - длительной дозе фликера соответствует **соответствует.** | | | | | | | |
| Приложения | | | | | | | |
| 1 Результаты измерений показателей качества электрической энергии, Ввод (приложение 2, рисунок П.2.1-П2.5) | | | | | | | |
| 2 Результаты измерений коэффициента активной мощности Ввод (приложение 2, рисунок П.2.6). | | | | | | | |
|  | | |  | |  |  | |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | / | Иванов Р.В, | |
|  | | | (подпись) | |  | (Ф.И.О.) | |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | / | Евлентьев П.Г. | |
|  | | | (подпись) | |  | (Ф.И.О.) | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Приложение 1** | | | | | | | | | |
| К протоколу испытаний | | | | | | | | | |
| электрической энергии | | | | | | | | | |
| от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии (ПКЭ) представлены в таблицах 1 – 7. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дата и время начала измерений: | | | | 25.05.2016 11:20 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 26.05.2016 11:00 | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 1 - Результаты измерений отклонений напряжения | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T2, % |
| Номинальное напряжение А | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **5,59** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение В | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **5,64** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение С | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **0,00** |
| δU(+) , % | **5,32** | 10,00 | |
| Неопределённость измерений | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | |
| δU , %Udin | **±0,1** | | ±0,1 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 2 - Результаты измерений отклонений частоты | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T1, % | T2, % |  |
| Δf(-), (95%), Hz | **-0,01** | -0,20 | | **0,00** |  |  |
| Δf(+), (95%), Hz | **0,01** | 0,20 | |  |
| Δf(-), (100%), Hz | **-0,01** | -0,40 | |  | **0,00** |  |
| Δf(+), (100%), Hz | **0,01** | 0,40 | |  |
| Неопределённость измерений | | | | | |  |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | |  |
| Δf , Гц | **±0,01** | | ±0,01 | | |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 3 - Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T1, % | T2, % |
| K2U, (95%), % | **0,36** | 2,00 | | **0,00** |  |
| K2U, (100%), % | **0,36** | 4,00 | |  | **0,00** |
| K0U, (95%), % | **0,69** | 2,00 | | **0,00** |  |
| K0U, (100%), % | **0,73** | 4,00 | |  | **0,00** |
| Неопределённость измерений | | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | |
| K2U , K0U, % | **±0,15** | | ±0,15 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 4 - Результаты измерений суммарных коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | | | Фаза В | | | Фаза С | | | | Нормативное  значение |
| Результаты измерений | Т1 | | Т2 | Результаты измерений | Т1 | Т2 | Результаты измерений | | Т1 | Т2 |
| КU, (95%), % | **0,80** | **0,00** | |  | **0,70** | **0,00** |  | **0,80** | | **0,00** |  | 8,00 |
| КU, (100%), % | **0,80** |  | | **0,00** | **0,80** |  | **0,00** | **0,80** | |  | **0,00** | 12,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | | | |
| КU, % | | | **КU < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 5 - Результаты измерений коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений порядка н | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |
| н | Результаты измерений, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Нормативное  значение | |
| Фаза А | | | | | | Фаза В | | | | | | Фаза С | | | | | | |
| KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | | T2, % | | KU(n)  (95%) | | KU(n)  (100%) | T1, % | | T2, % | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) |
| 3 | 0,20 | 0,30 | 0,00 | | 0,00 | | 0,20 | | 0,20 | 0,00 | | 0,00 | 0,20 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | | | | 5,00 | 7,50 |
| 5 | 0,60 | 0,60 | 0,00 | | 0,00 | | 0,60 | | 0,60 | 0,00 | | 0,00 | 0,60 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | | | | 6,00 | 9,00 |
| 7 | 0,20 | 0,20 | 0,00 | | 0,00 | | 0,20 | | 0,20 | 0,00 | | 0,00 | 0,20 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | | | | 5,00 | 7,50 |
| 9 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | | 0,00 | | 0,10 | | 0,10 | 0,00 | | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | | | | 1,50 | 2,25 |
| 11 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | | 0,00 | | 0,10 | | 0,10 | 0,00 | | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | | | | 3,50 | 5,25 |
| 13 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | | 0,00 | | 0,10 | | 0,10 | 0,00 | | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | | | | 3,00 | 4,50 |
| 15 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | 0,30 | 0,45 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | | | Результат | | | | | | | | | Допустимое значение | | | | | | |
| KU(n) ,% | | | | | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | | | | |
| Т а б л и ц а 6 - Результаты измерений коэффициентов интергармонических составляющих напряжений порядка н | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| н | | | | Результаты измерений, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Фаза А | | | | | | | Фаза В | | | | | | Фаза С | | | | | |
| KUisg(n), (100%) | | | | | | | KUisg(n), (100%) | | | | | | KUisg(n), (100%) | | | | | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | | | | | Результат | | | | | | | | | | Допустимое значение | | | | |
| KUisg(n) ,% | | | | | | | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 7 - Результаты измерений кратковременной дозы фликера | | | | | | |  |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение | |
| PST | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,38 | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | | |
| PST, % | | **±5** | | | ±5 | | |
|  | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 8 - Результаты измерений длительной дозы фликера | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение |
| PLT | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | |
| PLT, % | | **±5** | | | ±5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 9 - Результаты измерений количества перенапряжений по максимальному напряжению и длительности | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | Продолжительность перенапряжения Δtпер, с | | | | | | |
| 0,01< Δtпер  ≤ 0,2 | 0,2< Δtпер  ≤ 0,5 | 0,5< Δtпер  ≤ 1 | 1< Δtпер  ≤ 5 | 5< Δtпер  ≤ 20 | | 20 < Δtпер  ≤ 60 |
| 110 < u ≤ 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 120 < u ≤ 140 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 140 < u ≤ 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 160 < u ≤ 180 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tnep, интервал | | **±0,2**  **±1** | | | | ±0,2  ±1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 10 - Результаты измерений количества провалов по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | Длительность провала напряжения Δtп, с | | | | | | |
| 0,01<Δtп≤0,2 | 0,2< Δtп ≤0,5 | 0,5 < Δtп ≤ 1 | 1 < Δtп ≤ 5 | 5 < Δtп ≤ 20 | | 20 < Δtп ≤ 60 |
| 90 > u ≥ 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 85 > u ≥ 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 70 > u ≥ 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 40 > u ≥ 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 10 > u ≥ 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | **±0,2**  **±1** | | | | ±0,2  ±1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 11 - Результаты измерений количества прерываний напряжений по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | | | | |
| Остаточное напряжение u,  % опорного напряжения | Продолжительность прерывания напряжения Δtпp, с | | | | | | | | | Макс. длительность, с |
| Δtnp  ≤ 0,5 | 0,5< Δtnp  ≤ 1 | | 1<  Δtnp  ≤ 5 | 5 <  Δtnp  ≤ 20 | 20 <  Δtnp  ≤ 60 | 60 < Δtnp  ≤ 180 | 180 < Δtnp | |
| 5 > u ≥ 0  (interruption) | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | -  ±1 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Иванов Р.В, |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Евлентьев П.Г. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |

Приложение 2

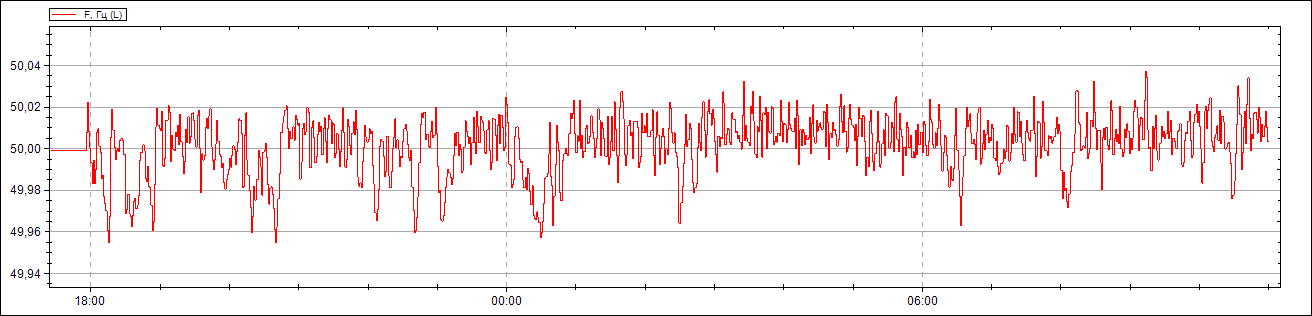


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты КТП № 2465П с 25.05.2016г. по 26.05.2016г.

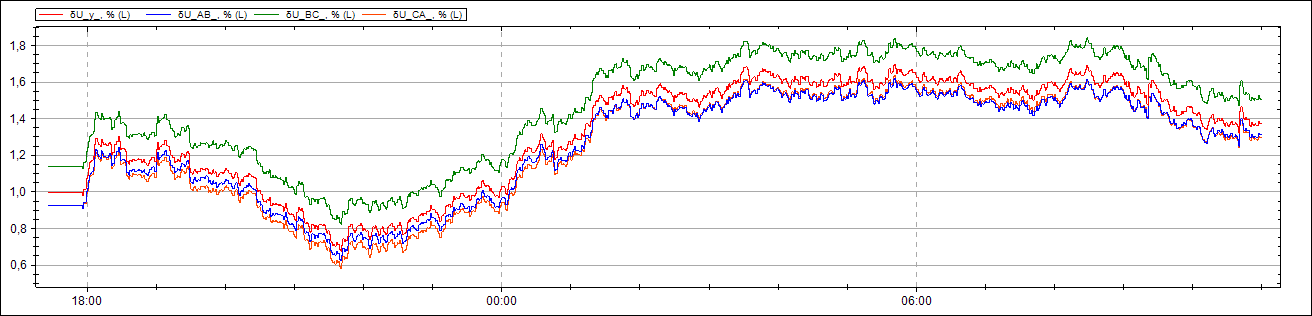


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений КТП № 2465П с 25.05.2016г. по 26.05.2016г..

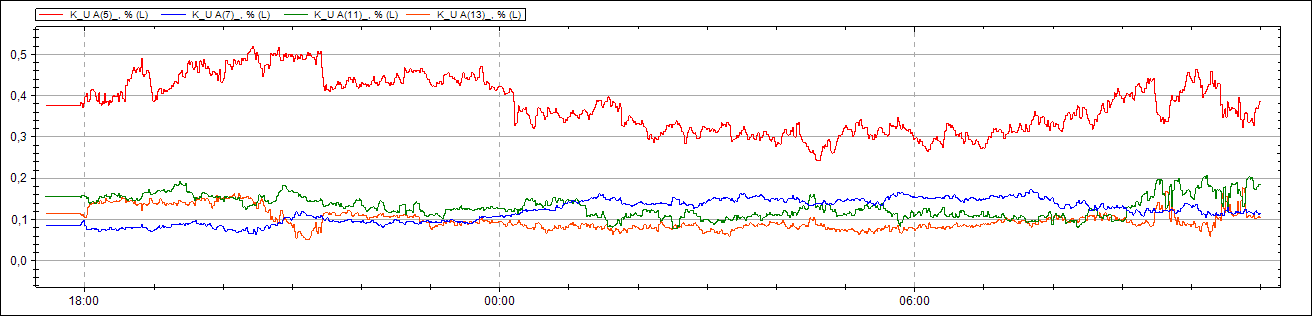


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

КТП № 2465П с 25.05.2016г. по 26.05.2016г.

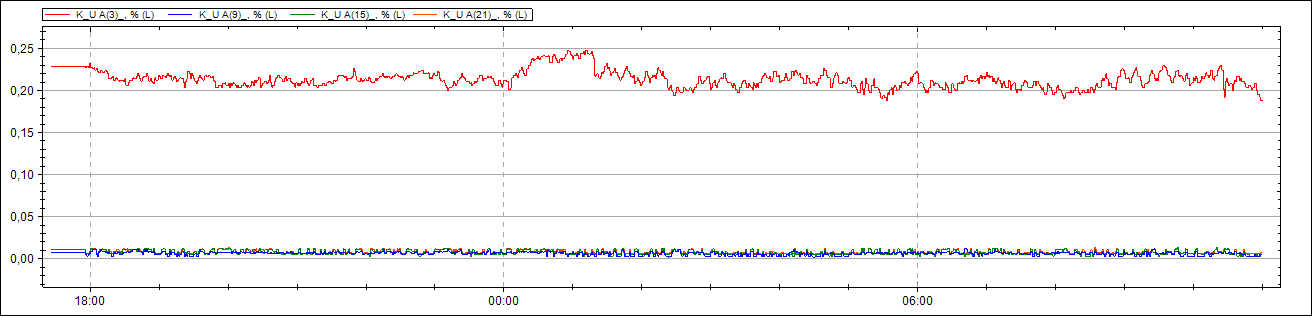


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

КТП № 2465П с 25.05.2016г. по 26.05.2016г.

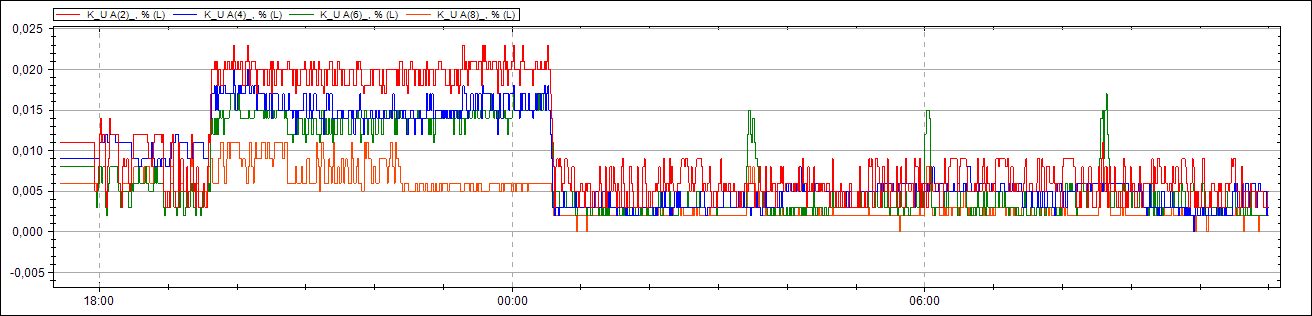


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

КТП № 2465П с 25.05.2016г. по 26.05.2016г.

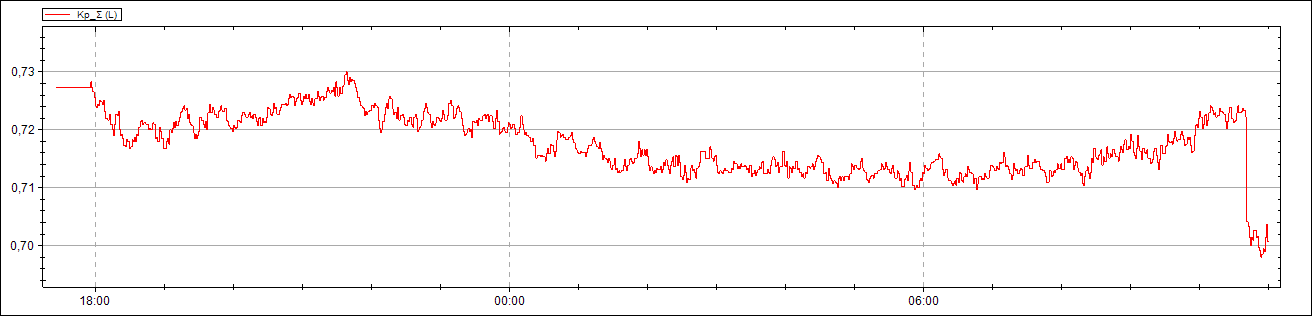


Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

КТП № 2465П с 25.05.2016г. по 26.05.2016г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_6\_ от 27 мая 2016 г. | | | | | | | |
| контроля качества электрической энергии | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| 1. Наименование организации, подразделения: ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | | | | | | | |
| 2. Объект обследования: КТП № 2381 | | | | | | | |
| 3. Идентификационные данные пункта контроля: Ввод | | | | | | | |
| 3. Сроки проведения измерений: с «26» мая 2016 г. по «27» мая 2016 г. | | | | | | | |
| 4. Методика контроля КЭ | | | | | | | |
| Измерения проведены в соответствии с ГОСТ 32144-2013 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. | | | | | | | |
| 6 Перечень средств измерений (СИ) | | | | | | | |
| Наименование СИ | Тип СИ | Заводской  номер,  год выпуска | | Номер  свидетельства  о поверке и дата поверки | | | Дата очередной  поверки |
| Анализатор количества и качества электроэнергии трехфазный MI2492 PowerQ | METREL MI2492 PowerQ | 11430787 | | СП 2800798  11.02.16 | | | 11.02.17 |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии приведены в приложении 1 к настоящему протоколу. | | | | | | | |
| Результаты измерений коэффициента мощности нагрузки Ввод приведены в приложении 2 к настоящему протоколу.  7. Температура наружного воздуха: 19 оС, Атм. давление 732 мм рт.ст. | | | | | | | |
| 8. Заключение | | | | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | | | | |
| - отклонению напряжения **не соответствует**; | | | | | | | |
| - отклонению частоты **соответствует**; | | | | | | | |
| - коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности **соответствует**; | | | | | | | |
| - суммарному коэффициенту гармонических составляющих напряжения **соответствует**; | | | | | | | |
| - кратковременной дозе фликера **соответствует**; | | | | | | | |
| - длительной дозе фликера соответствует **соответствует**. | | | | | | | |
| Приложения | | | | | | | |
| 1 Результаты измерений показателей качества электрической энергии, Ввод (приложение 2, рисунок П.2.1-П2.5) | | | | | | | |
| 2 Результаты измерений коэффициента активной мощности Ввод (приложение 2, рисунок П.2.6). | | | | | | | |
|  | | |  | |  |  | |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | / | Иванов Р.В, | |
|  | | | (подпись) | |  | (Ф.И.О.) | |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | / | Евлентьев П.Г. | |
|  | | | (подпись) | |  | (Ф.И.О.) | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Приложение 1** | | | | | | | | | |
| К протоколу испытаний | | | | | | | | | |
| электрической энергии | | | | | | | | | |
| от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Результаты измерений показателей качества электрической энергии (ПКЭ) представлены в таблицах 1 – 7. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дата и время начала измерений: | | | | 26.05.2016 17:50 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 27.05.2016 11:00 | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 1 - Результаты измерений отклонений напряжения | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T2, % |
| Номинальное напряжение А | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **100,00** |
| δU(+) , % | **11,59** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение В | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **100,00** |
| δU(+) , % | **11,59** | 10,00 | |
| Номинальное напряжение С | | | | |
| δU(-) , % | **0,00** | -10,00 | | **100,00** |
| δU(+) , % | **11,82** | 10,00 | |
| Неопределённость измерений | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | |
| δU , %Udin | **±0,1** | | ±0,1 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 2 - Результаты измерений отклонений частоты | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | T1, % | T2, % |  |
| Δf(-), (95%), Hz | **-0,02** | -0,20 | | **0,00** |  |  |
| Δf(+), (95%), Hz | **0,00** | 0,20 | |  |
| Δf(-), (100%), Hz | **-0,02** | -0,40 | |  | **0,00** |  |
| Δf(+), (100%), Hz | **0,00** | 0,40 | |  |
| Неопределённость измерений | | | | | |  |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | |  |
| Δf , Гц | **±0,01** | | ±0,01 | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 3 - Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Результаты измерений | Нормативное значение | | | T1, % | T2, % |
| K2U, (95%), % | **0,24** | 2,00 | | **0,00** | |  |
| K2U, (100%), % | **0,25** | 4,00 | |  | | **0,00** |
| K0U, (95%), % | **0,33** | 2,00 | | **0,00** | |  |
| K0U, (100%), % | **0,36** | 4,00 | |  | | **0,00** |
| Неопределённость измерений | | | | | | |
| Измеряемая величина | Результат | | Допустимое значение | | | |
| K2U , K0U, % | **±0,15** | | ±0,15 | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 4 - Результаты измерений суммарных коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | | | Фаза В | | | Фаза С | | | | Нормативное  значение |
| Результаты измерений | Т1 | | Т2 | Результаты измерений | Т1 | Т2 | Результаты измерений | | Т1 | Т2 |
| КU, (95%), % | **4,00** | **0,00** | |  | **4,00** | **0,00** |  | **4,00** | | **0,00** |  | 8,00 |
| КU, (100%), % | **4,00** |  | | **0,00** | **4,00** |  | **0,00** | **4,00** | |  | **0,00** | 12,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | | | |
| КU, % | | | **КU < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 5 - Результаты измерений коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений порядка н | | | | | | | | | | | | | |  | | |
| н | Результаты измерений, % | | | | | | | | | | | | | | Нормативное  значение | |
| Фаза А | | | | | Фаза В | | | | Фаза С | | | | |
| KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) | T1, % | T2, % | | KU(n)  (95%) | KU(n)  (100%) |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | | Результат | | | | | | | Допустимое значение | | | | |
| KU(n) ,% | | | | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | | | | | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 6 - Результаты измерений коэффициентов интергармонических составляющих напряжений порядка н | | | | |
| Результаты измерений, % | | | | |
| Фаза А | Фаза В | | Фаза С | |
| KUisg(n), (100%) | KUisg(n), (100%) | | KUisg(n), (100%) | |
| Неопределённость измерений | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | Допустимое значение |
| KUisg(n) ,% | | **КU(n) < ±1 % Udin: ±0,05 % × Udin**  **КU(n) > ±1 % Udin : ±5 % × КU** | | КU < 1 % Udin: ± 0.05 %  Udin  КU > 1 % Udin : ± 5 %  КU |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 7 - Результаты измерений кратковременной дозы фликера | | | | | | |  |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение | |
| PST | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,38 | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | | |
| PST, % | | **±5** | | | ±5 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 8 - Результаты измерений длительной дозы фликера | | | | | | |
| Измеряемая характеристика | Фаза А | | Фаза В | Фаза С | | Нормативное значение |
| PLT | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | | 1,00 |
| Неопределённость измерений | | | | | | |
| Измеряемая величина | | Результат | | | Допустимое значение | |
| PLT, % | | **±5** | | | ±5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 9 - Результаты измерений количества перенапряжений по максимальному напряжению и длительности | | | | | | | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | Продолжительность перенапряжения Δtпер, с | | | | | | | | | | | | |
| 0,01< Δtпер  ≤ 0,2 | | 0,2< Δtпер  ≤ 0,5 | | 0,5< Δtпер  ≤ 1 | | 1< Δtпер  ≤ 5 | | 5< Δtпер  ≤ 20 | | | 20 < Δtпер  ≤ 60 | |
| 110 < u ≤ 120 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | |
| 120 < u ≤ 140 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | |
| 140 < u ≤ 160 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | |
| 160 < u ≤ 180 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | | Допустимое значение | | | |
| u, %Udin  ∆tnep, интервал | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | | ±0,2  ±1 | | | |
| Т а б л и ц а 10 - Результаты измерений количества провалов по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | | | | | | | | | |
| Значение перенапряжения u, % опорного напряжения | | Длительность провала напряжения Δtп, с | | | | | | | | | | | | | |
| 0,01<Δtп≤0,2 | | 0,2< Δtп ≤0,5 | | 0,5 < Δtп ≤ 1 | | 1 < Δtп ≤ 5 | | | 5 < Δtп ≤ 20 | | | | 20 < Δtп ≤ 60 |
| 90 > u ≥ 85 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | | | | 0 |
| 85 > u ≥ 70 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | | | | 0 |
| 70 > u ≥ 40 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | | | | 0 |
| 40 > u ≥ 10 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | | | | 0 |
| 10 > u ≥ 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | | | | 0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | | Результат | | | | | | | | | Допустимое значение | | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | | | | ±0,2  ±1 | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т а б л и ц а 11 - Результаты измерений количества прерываний напряжений по остаточному напряжению и длительности | | | | | | | | | | |
| Остаточное напряжение u,  % опорного напряжения | Продолжительность прерывания напряжения Δtпp, с | | | | | | | | | Макс. длительность, с |
| Δtnp  ≤ 0,5 | 0,5< Δtnp  ≤ 1 | | 1<  Δtnp  ≤ 5 | 5 <  Δtnp  ≤ 20 | 20 <  Δtnp  ≤ 60 | 60 < Δtnp  ≤ 180 | 180 < Δtnp | |
| 5 > u ≥ 0  (interruption) | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0 |
| Неопределённость измерений | | | | | | | | | | |
| Измеряемая величина | | | Результат | | | | | | Допустимое значение | |
| u, %Udin  ∆tn, интервал | | | **±0,2**  **±1** | | | | | | -  ±1 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инженер электрик  ООО «Энергоаудит»: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Иванов Р.В, |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |
| Главный энергетик  ОАО «ТНП-Зюзеевнефть» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / | Евлентьев П.Г. |
|  | (подпись) |  | (Ф.И.О.) |

Приложение 2

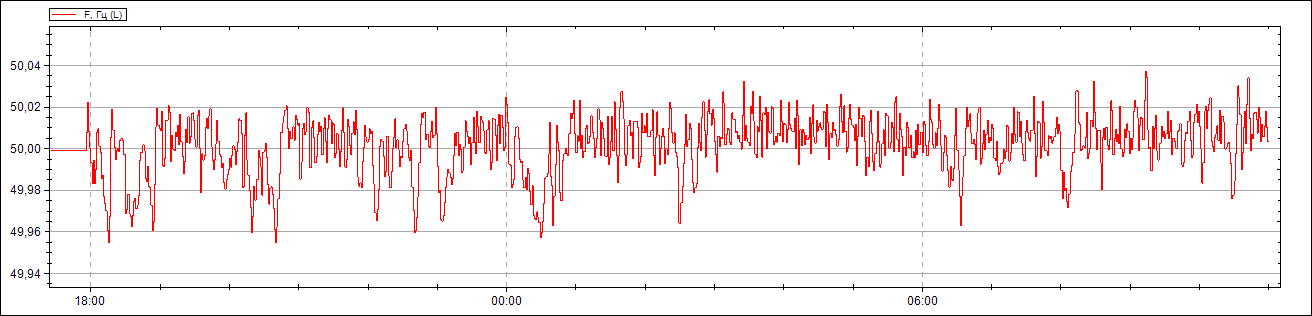


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты КТП № 2381 Ввод с 26.05.2016г. по 27.05.2016г.

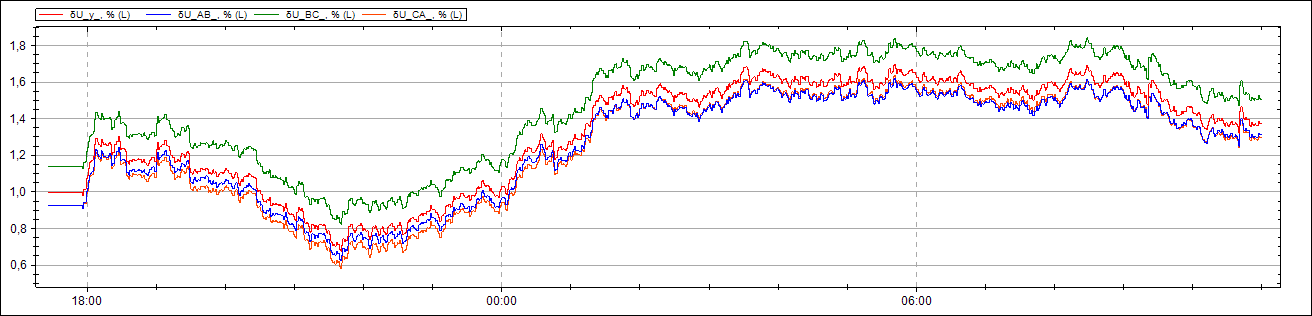


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений КТП № 2381 Ввод с 26.05.2016г. по 27.05.2016г..

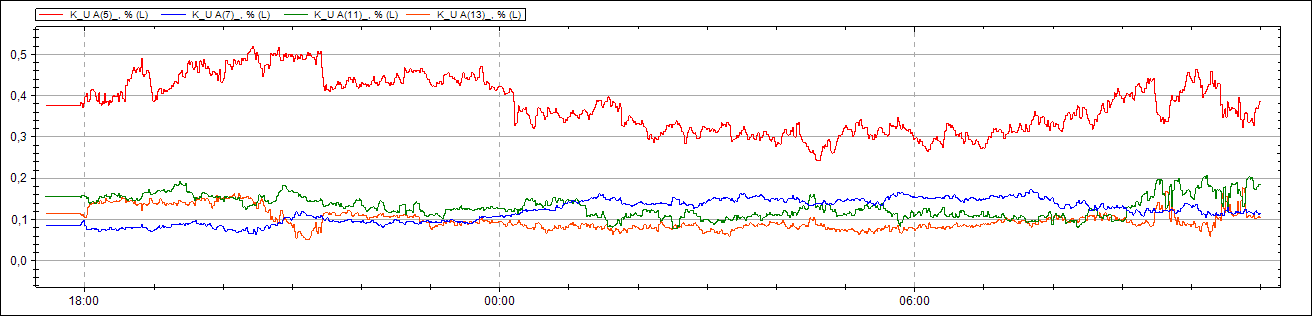


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

КТП № 2381 Ввод с 26.05.2016г. по 27.05.2016г.

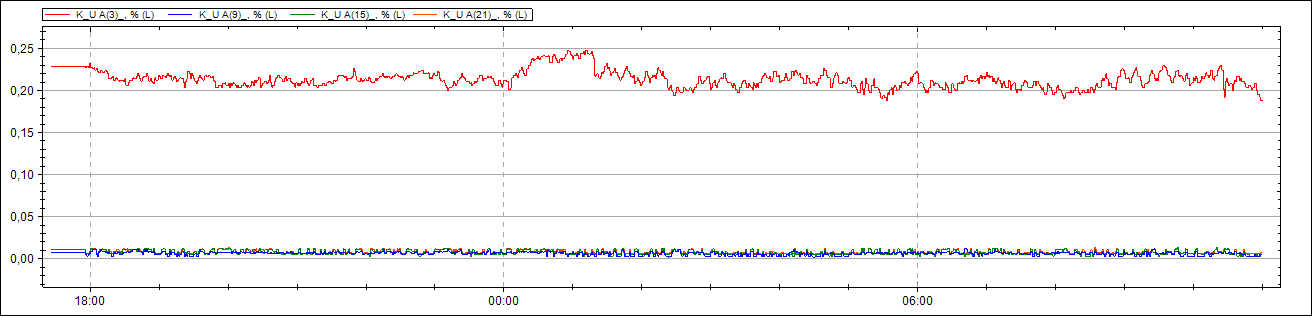


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

КТП № 2381 Ввод с 26.05.2016г. по 27.05.2016г.

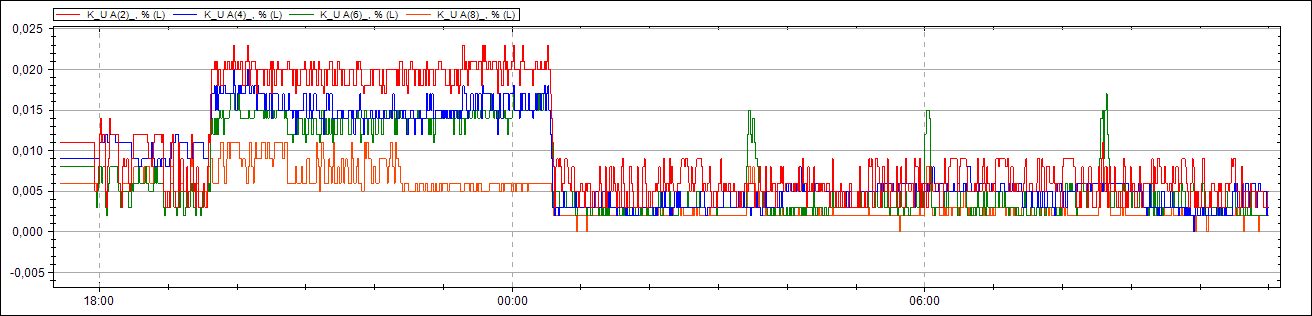


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

КТП № 2381 Ввод с 26.05.2016г. по 27.05.2016г.

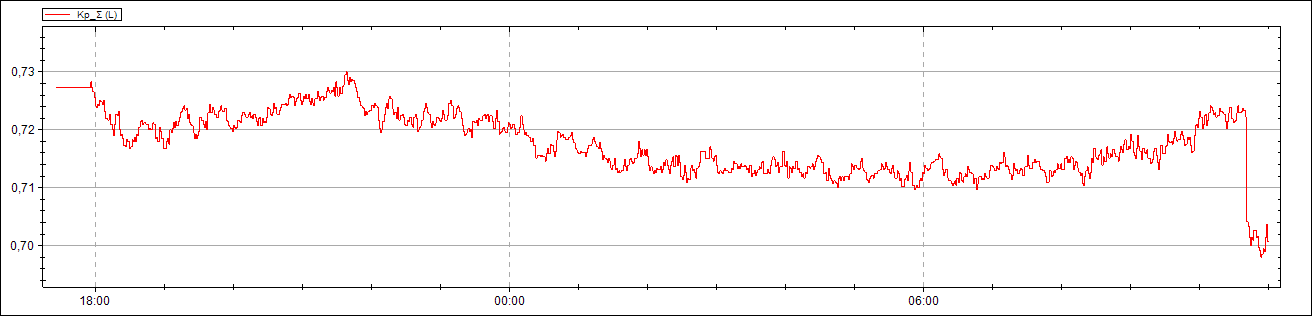


Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

КТП № 2381 Ввод с 26.05.2016г. по 27.05.2016г.