**ООО «Энергоаудит»**

Утверждаю

Директор

ООО «Энергоаудит»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.М. Ризванов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_2015 г.

ПРОТОКОЛЫ ИСПЫТАНИЙ

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Инженер электрик Р.В. Иванов

г. Казань, 2015 г.

|  |
| --- |
| **Содержание**   1. **Свидетельство о поверке……………………………………………..3** 2. **Протоколы контроля качества электрической энергии..………..4** 3. **Свидетельство о поверке**   C:\Users\RAFAEL\Desktop\doc.jpg   1. **Протоколы контроля качества электрической энергии** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_1\_ от 6 апреля 2015 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 «6» апреля 2015 г. по «7» апреля 2015 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 | 0802879  11.02.15 | 11.02.16 | | |
| 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: –3 оС, Атм. давление 753 мм рт.ст. | | | | | | |
| 8. Заключение | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | |
| - установившемуся отклонению напряжения **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту искажения синусоидальности напряжения **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту гармонической составляющей напряжения **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту несимметрии напряжений по нулевой последовательности **соответствует**; | | | | |
| - отклонению частоты **соответствует**; | | | | |
| - длительности провала напряжения **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: | | | | 6.04.2015 17:55 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 7.04.2015 11:00 | | | | | |

Таблица 1 – Результаты измерений установившегося отклонения напряжения за 24 ч.

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Суточный режим нагрузок | | | | | | | | | |
| Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 | Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 |
|
| Напряжение по прямой последовательности | | | | | Напряжение междуфазное *AB* | | | | |
| δUн | 0,77 | -5,00 | 0,00 |  | δUн | 0,73 | -5,00 | 0,00 |  |
| δUв | 1,66 | 5,00 | δUв | 1,59 | 5,00 |
| δUнм | 0,68 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | 0,62 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 1,70 | 10,00 | δUнб | 1,62 | 10,00 |
| Напряжение междуфазное *BC* | | | | | Напряжение междуфазное *CA* | | | | |
| δUн | 0,91 | -5,00 | 0,00 |  | δUн | 0,68 | -5,00 | 0,00 |  |
| δUв | 1,81 | 5,00 | δUв | 1,60 | 5,00 |
| δUнм | 0,82 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | 0,58 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 1,84 | 10,00 | δUнб | 1,63 | 10,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔδU | | ±0,2% (абс.) | | | | ±0,5% (абс.) | | | |

Таблица 2 – Результаты измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | Фаза *AB* | | | Фаза *BC* | | | Фаза *CA* | | | Норма-тивное значение |
| Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 |
|
| KU в | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | 2,00 |
| KU нб | 0,60 |  | 0,00 | 0,70 |  | 0,00 | 0,50 |  | 0,00 | 3,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | Результат | | | | | Нормативное значение | | |
| ΔKu | | | при Ku < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | ±10% (отн.) | | |
|

Таблица 3 – Результаты измерений коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Результат измерений | | | | | | | | | | | | Нормативное значение | |
| Фаза *AB* | | | | Фаза *BC* | | | | Фаза *CA* | | | |
| KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) норм | KU(n) пред |
| 2 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,80 |
| 3 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,10 |
| 4 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 5 | - | 0,50 | 0,00 | 0,00 | - | 0,70 | 0,00 | 0,00 | - | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,30 |
| 6 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 7 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 8 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 9 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 10 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 11 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 12 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 13 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,00 |
| 14 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 15 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 16 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 17 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,80 |
| 18 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 19 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 20 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 21 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 22 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 23 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 24 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 25 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 26 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 27 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 28 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 29 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 30 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 31 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,50 |
| 32 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 33 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 34 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 35 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 36 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 37 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 38 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 39 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 40 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | | | Фактическое значение | | | | | Нормативное значение | | | | |
| ΔKu(n) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | |
|

|  |
| --- |
| Таблица 4  – Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности |
|

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| K2U в | | - | | 2,00 | | | 0,00 | |  | |
| K2U нб | | 0,16 | | 4,00 | | |  | | 0,00 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔK2u | | ±0,2% (абс.) | | | | | ±0,3% (абс.) | | | |

Таблица 5 – Результаты измерений отклонения частоты           В Герцах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| Δfн | | -0,03 | | -0,20 | | | 0,00 | |  | |
| Δfв | | 0,03 | | 0,20 | | |
| Δfнм | | -0,05 | | -0,40 | | |  | | 0,00 | |
| Δfнб | | 0,04 | | 0,40 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔΔf | | ±0,01 Гц. (абс.) | | | | | ±0,03 Гц. (абс.) | | | |

Таблица 6 – Результаты измерения провалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения провалов | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальная глубина, % | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Таблица 7 – Результаты измерения перенапряжений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения перенапряжений | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальное перенапряжение | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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

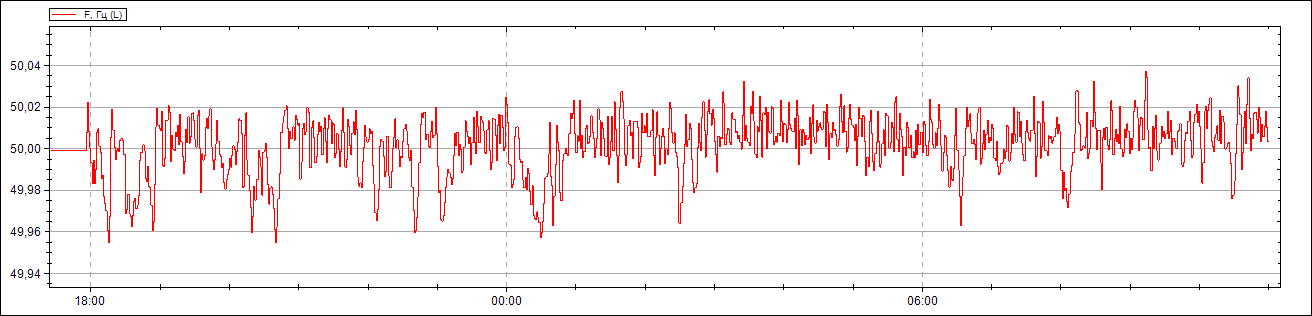


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 6.04.2015г. по 7.04.2015г.

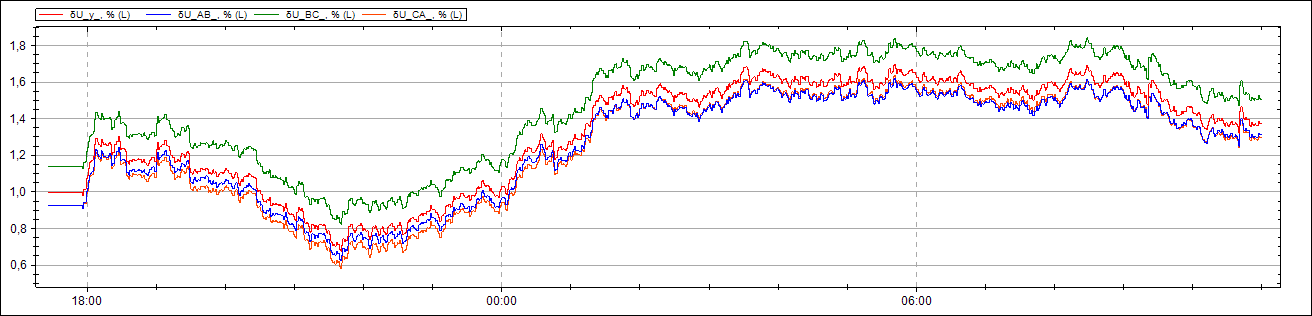


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 6.04.2015г. по 7.04.2015г.

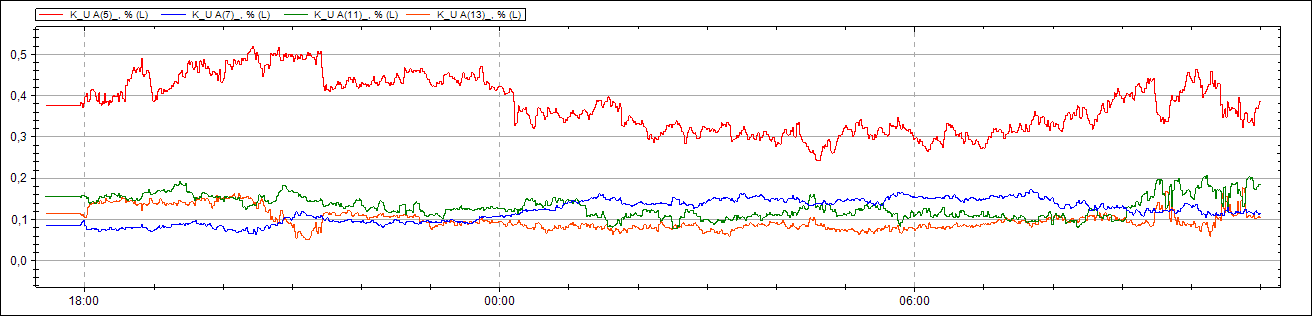


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 6.04.2015г. по 7.04.2015г.

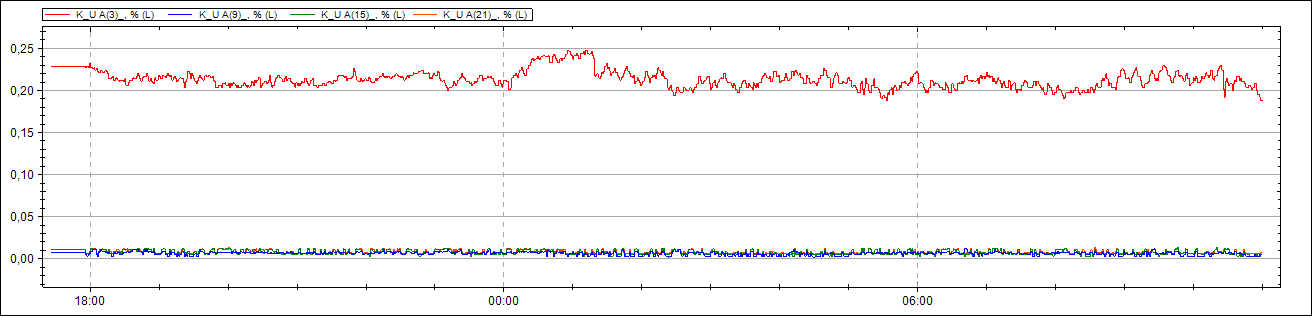


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 6.04.2015г. по 7.04.2015г.

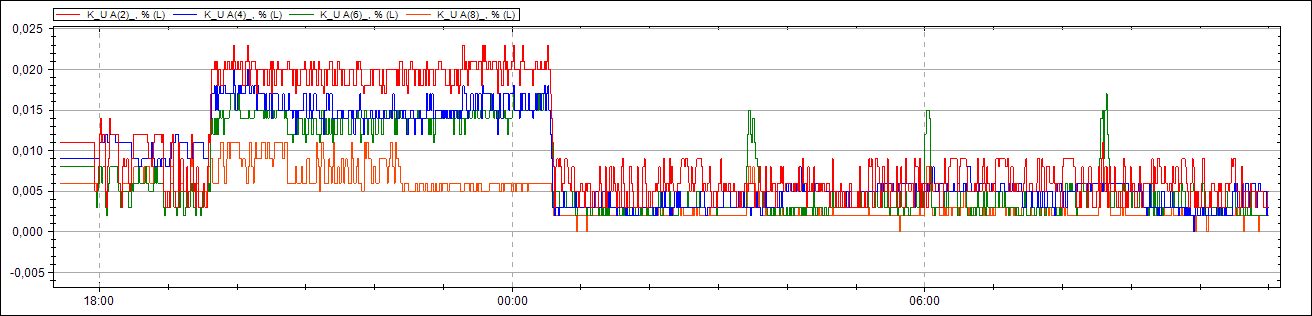


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 6.04.2015г. по 7.04.2015г.

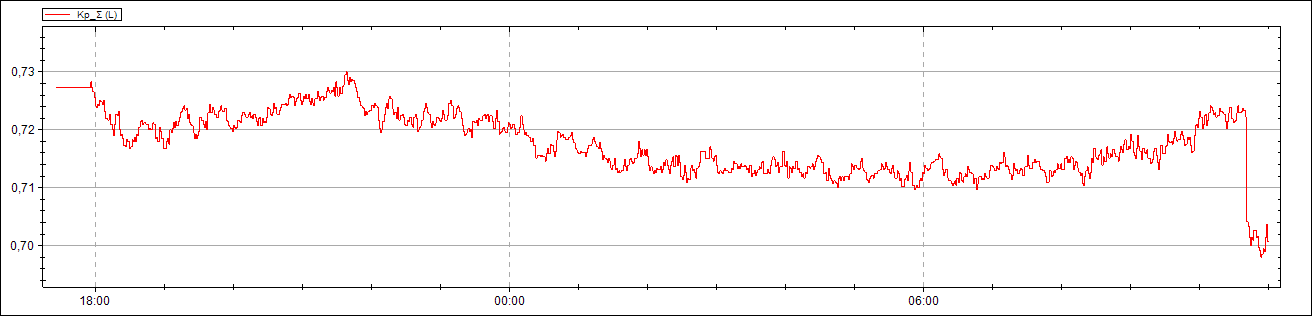


Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-1 с 6.04.2015г. по 7.04.2015г.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_2\_ от 7 апреля 2015 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 «7» апреля 2015 г. по «8» апреля 2015 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 | 0802879  11.02.15 | 11.02.16 | | |
| 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: – 2 оС, Атм. давление 763 мм рт.ст. | | | | | | |
| 8. Заключение | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | |
| - установившемуся отклонению напряжения **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту искажения синусоидальности напряжения **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту гармонической составляющей напряжения **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности **соответствует**; | | | | |
| - отклонению частоты **соответствует**; | | | | |
| - длительности провала напряжения **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: | | | | 7.04.2015 11:20 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 8.04.2015 11:00 | | | | | |

Таблица 1 – Результаты измерений установившегося отклонения напряжения за 24 ч.

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Суточный режим нагрузок | | | | | | | | | |
| Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 | Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 |
|
| Напряжение по прямой последовательности | | | | | Напряжение междуфазное *AB* | | | | |
| δUн | 1,17 | -5,00 | 0,00 |  | δUн | 1,14 | -5,00 | 0,00 |  |
| δUв | 2,14 | 5,00 | δUв | 2,07 | 5,00 |
| δUнм | 1,13 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | 1,09 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 2,18 | 10,00 | δUнб | 2,13 | 10,00 |
| Напряжение междуфазное *BC* | | | | | Напряжение междуфазное *CA* | | | | |
| δUн | 1,32 | -5,00 | 0,00 |  | δUн | 1,07 | -5,00 | 0,00 |  |
| δUв | 2,28 | 5,00 | δUв | 2,07 | 5,00 |
| δUнм | 1,28 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | 1,02 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 2,31 | 10,00 | δUнб | 2,11 | 10,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔδU | | ±0,2% (абс.) | | | | ±0,5% (абс.) | | | |

Таблица 2 – Результаты измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | Фаза *AB* | | | Фаза *BC* | | | Фаза *CA* | | | Норма-тивное значение |
| Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 |
|
| KU в | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | 2,00 |
| KU нб | 0,60 |  | 0,00 | 0,80 |  | 0,00 | 0,70 |  | 0,00 | 3,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | Результат | | | | | Нормативное значение | | |
| ΔKu | | | при Ku < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | ±10% (отн.) | | |
|

Таблица 3 – Результаты измерений коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Результат измерений | | | | | | | | | | | | Нормативное значение | |
| Фаза *AB* | | | | Фаза *BC* | | | | Фаза *CA* | | | |
| KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) норм | KU(n) пред |
| 2 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,80 |
| 3 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,10 |
| 4 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 5 | - | 0,50 | 0,00 | 0,00 | - | 0,70 | 0,00 | 0,00 | - | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,30 |
| 6 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 7 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 8 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 9 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 10 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 11 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 12 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 13 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,00 |
| 14 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 15 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 16 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 17 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,80 |
| 18 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 19 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 20 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 21 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 22 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 23 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 24 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 25 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 26 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 27 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 28 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 29 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 30 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 31 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,50 |
| 32 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 33 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 34 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 35 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 36 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 37 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 38 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 39 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 40 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | | | Фактическое значение | | | | | Нормативное значение | | | | |
| ΔKu(n) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | |
|

|  |
| --- |
| Таблица 4  – Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности |
|

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| K2U в | | - | | 2,00 | | | 0,00 | |  | |
| K2U нб | | 0,32 | | 4,00 | | |  | | 0,00 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔK2u | | ±0,2% (абс.) | | | | | ±0,3% (абс.) | | | |

Таблица 5 – Результаты измерений отклонения частоты           В Герцах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| Δfн | | -0,02 | | -0,20 | | | 0,00 | |  | |
| Δfв | | 0,03 | | 0,20 | | |
| Δfнм | | -0,05 | | -0,40 | | |  | | 0,00 | |
| Δfнб | | 0,05 | | 0,40 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔΔf | | ±0,01 Гц. (абс.) | | | | | ±0,03 Гц. (абс.) | | | |

Таблица 6 – Результаты измерения провалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения провалов | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальная глубина, % | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Таблица 8 – Результаты измерения перенапряжений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения перенапряжений | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальное перенапряжение | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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

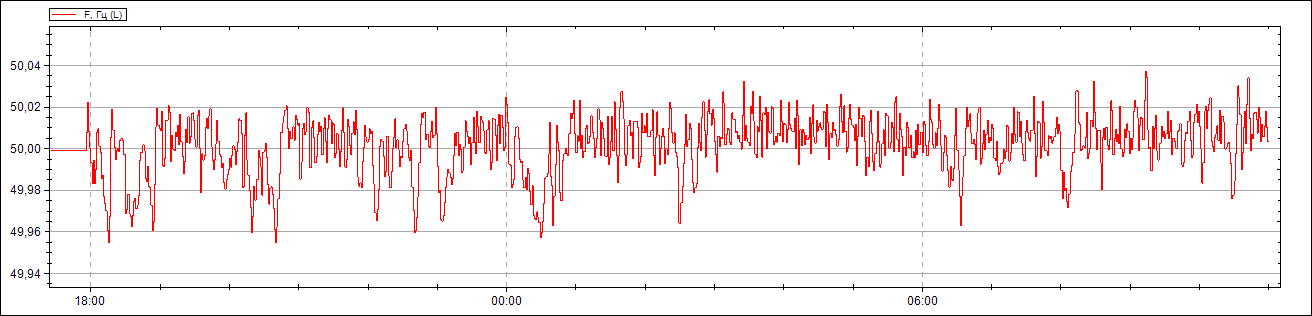


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

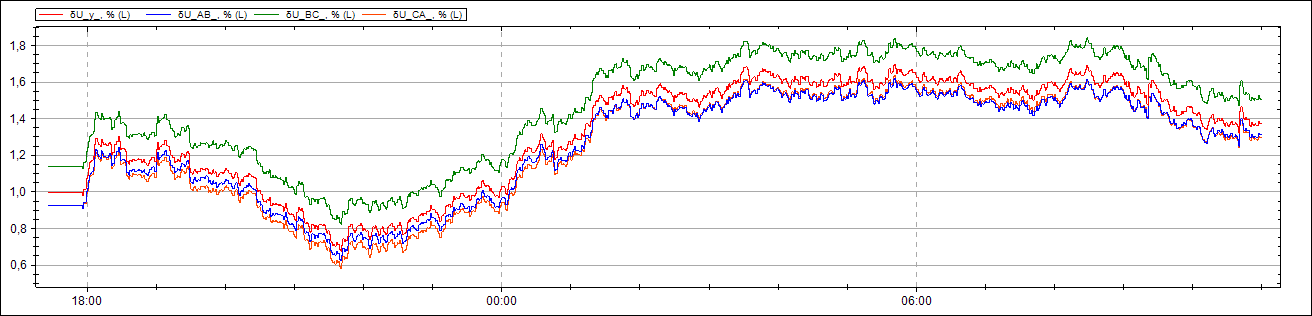


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

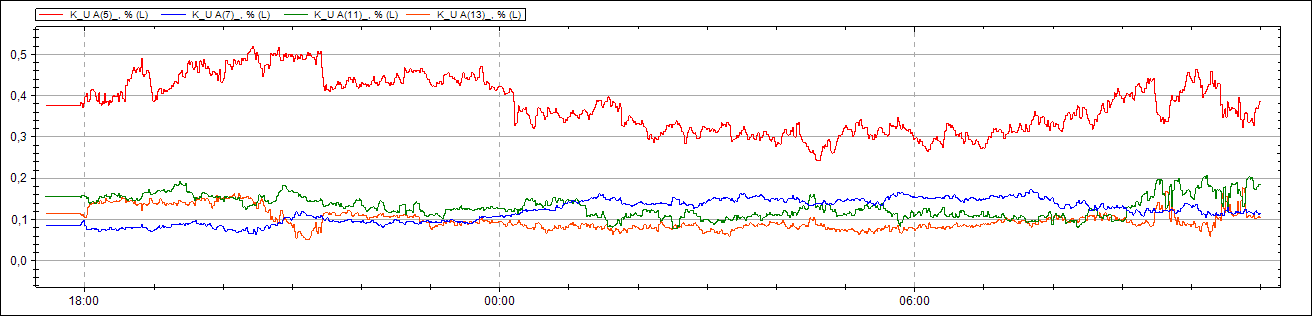


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

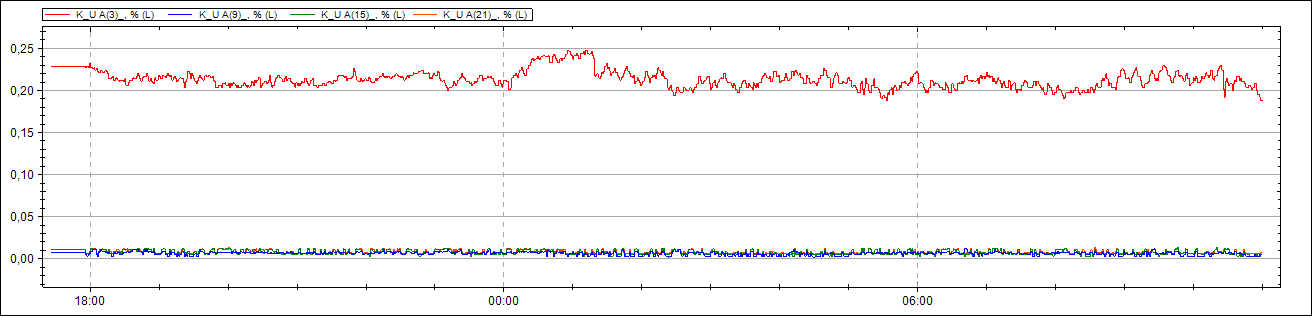


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

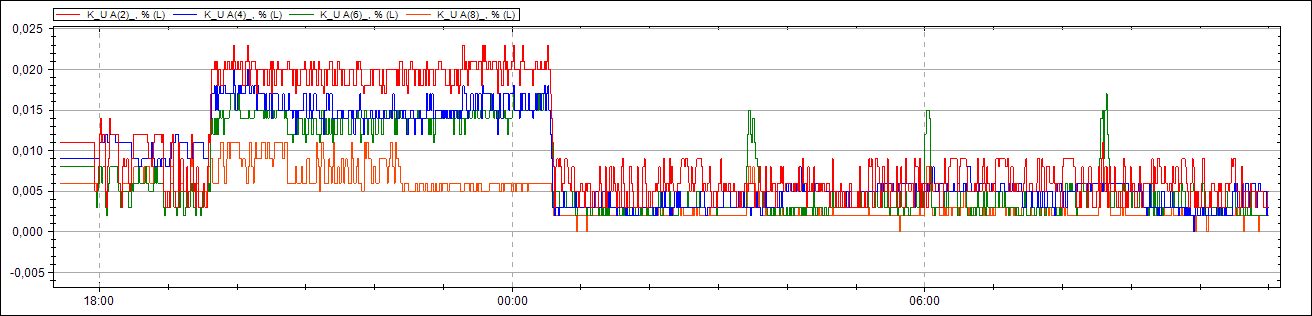


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

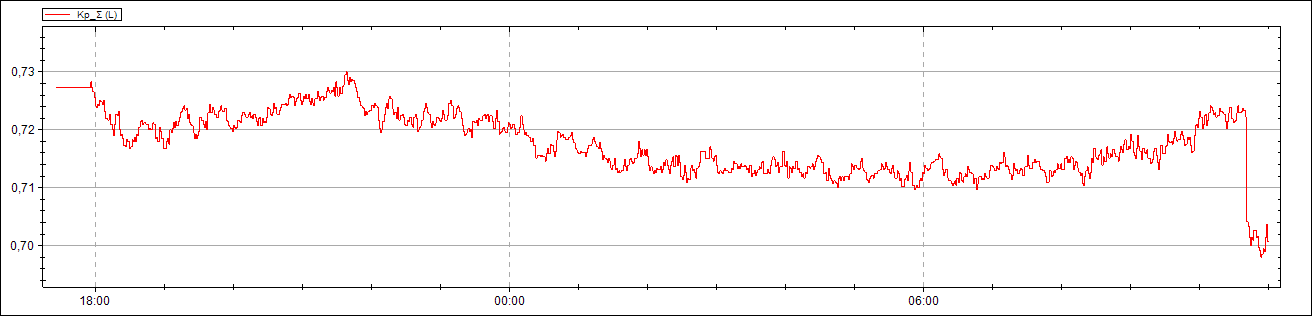


Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-10кВ-Т-2 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_3\_ от 8 апреля 2015 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 «8» апреля 2015 г. по «9» апреля 2015 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 | 0802879  11.02.15 | 11.02.16 | | |
| 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: – 2 оС, Атм. давление 741 мм рт.ст. | | | | | | |
| 8. Заключение | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | |
| - установившемуся отклонению напряжения соответствует; | | | | |
| - коэффициенту искажения синусоидальности напряжения соответствует; | | | | |
| - коэффициенту гармонической составляющей напряжения соответствует; | | | | |
| - коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности соответствует; | | | | |
| - отклонению частоты соответствует; | | | | |
| - длительности провала напряжения 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: | | | | 7.04.2015 13:40 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 8.04.2015 11:00 | | | | | |

Таблица 1 – Результаты измерений установившегося отклонения напряжения за 24 ч.

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Суточный режим нагрузок | | | | | | | | | |
| Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 | Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 |
|
| Напряжение по прямой последовательности | | | | | Напряжение междуфазное *AB* | | | | |
| δUн | 1,46 | -5,00 | 0,00 |  | δUн | 1,62 | -5,00 | 0,00 |  |
| δUв | 2,68 | 5,00 | δUв | 2,80 | 5,00 |
| δUнм | 1,39 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | 1,55 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 2,75 | 10,00 | δUнб | 2,87 | 10,00 |
| Напряжение междуфазное *BC* | | | | | Напряжение междуфазное *CA* | | | | |
| δUн | 1,43 | -5,00 | 0,00 |  | δUн | 1,32 | -5,00 | 0,00 |  |
| δUв | 2,64 | 5,00 | δUв | 2,60 | 5,00 |
| δUнм | 1,37 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | 1,26 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 2,71 | 10,00 | δUнб | 2,67 | 10,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔδU | | ±0,2% (абс.) | | | | ±0,5% (абс.) | | | |

Таблица 2 – Результаты измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | Фаза *AB* | | | Фаза *BC* | | | Фаза *CA* | | | Норма-тивное значение |
| Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 |
|
| KU в | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | 2,00 |
| KU нб | 0,70 |  | 0,00 | 0,80 |  | 0,00 | 0,80 |  | 0,00 | 3,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | Результат | | | | | Нормативное значение | | |
| ΔKu | | | при Ku < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | ±10% (отн.) | | |
|

Таблица 3 – Результаты измерений коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Результат измерений | | | | | | | | | | | | Нормативное значение | |
| Фаза *AB* | | | | Фаза *BC* | | | | Фаза *CA* | | | |
| KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) норм | KU(n) пред |
| 2 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,80 |
| 3 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,10 |
| 4 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 5 | - | 0,60 | 0,00 | 0,00 | - | 0,70 | 0,00 | 0,00 | - | 0,70 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,30 |
| 6 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 7 | - | 0,40 | 0,00 | 0,00 | - | 0,40 | 0,00 | 0,00 | - | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 8 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 9 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 10 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 11 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 12 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 13 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,00 |
| 14 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 15 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 16 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 17 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,80 |
| 18 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 19 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 20 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 21 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 22 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 23 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 24 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 25 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 26 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 27 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 28 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 29 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 30 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 31 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,50 |
| 32 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 33 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 34 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 35 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 36 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 37 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 38 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 39 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 40 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | | | Фактическое значение | | | | | Нормативное значение | | | | |
| ΔKu(n) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 4  – Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности | | | | | | | | | | |
|
| В процентах | | | | | | | | | | |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| K2U в | | - | | 2,00 | | | 0,00 | |  | |
| K2U нб | | 0,18 | | 4,00 | | |  | | 0,00 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔK2u | | ±0,2% (абс.) | | | | | ±0,3% (абс.) | | | |

Таблица 5 – Результаты измерений отклонения частоты           В Герцах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| Δfн | | -0,13 | | -0,20 | | | 0,18 | |  | |
| Δfв | | 0,14 | | 0,20 | | |
| Δfнм | | -0,22 | | -0,40 | | |  | | 0,00 | |
| Δfнб | | 0,17 | | 0,40 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔΔf | | ±0,01 Гц. (абс.) | | | | | ±0,03 Гц. (абс.) | | | |

Таблица 6 – Результаты измерения провалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения провалов | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальная глубина, % | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Таблица 7 – Результаты измерения перенапряжений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения перенапряжений | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальное перенапряжение | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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

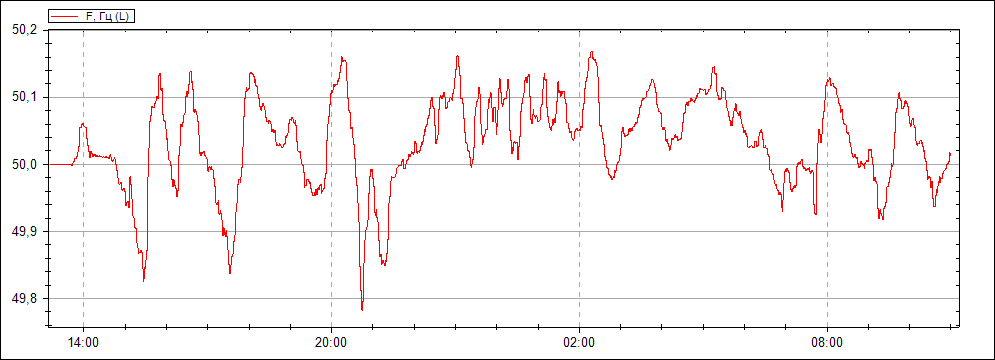


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

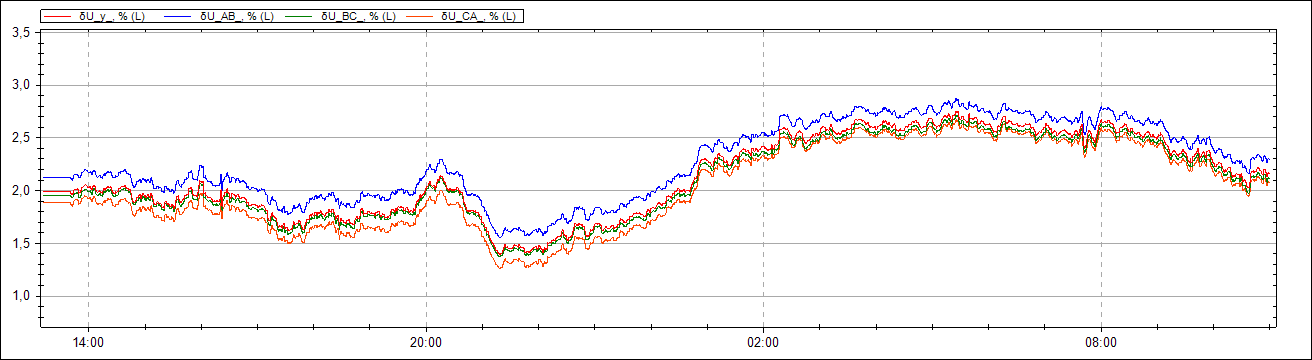


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

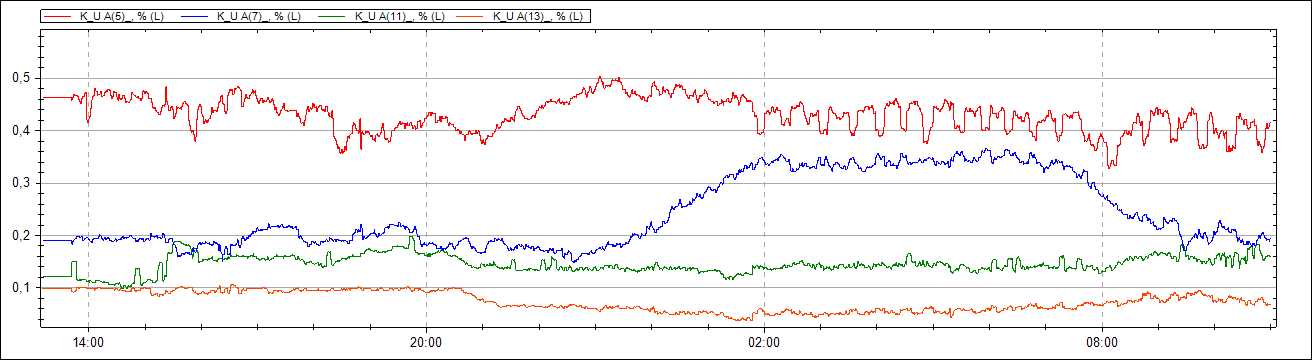


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

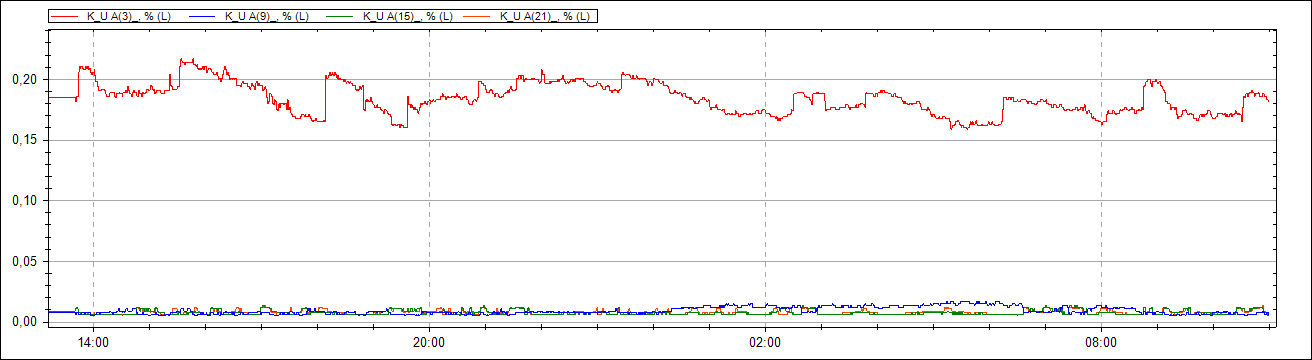


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

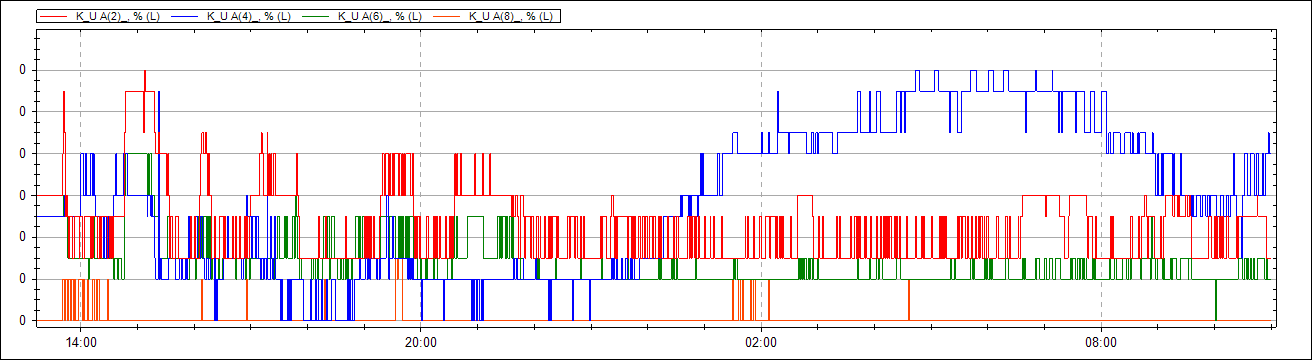


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

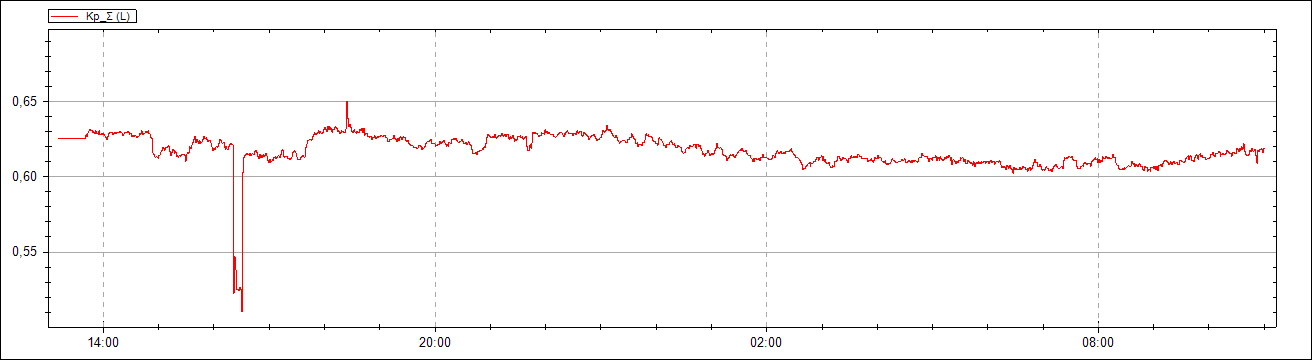


Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-1 с 7.04.2015г. по 8.04.2015г.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_4\_ от 9 апреля 2015 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 «9» апреля 2015 г. по «10» апреля 2015 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 | 0802879  11.02.15 | 11.02.16 |
| 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: | | | | |
| - установившемуся отклонению напряжения **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту искажения синусоидальности напряжения **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту гармонической составляющей напряжения **соответствует**; | | | | |
| - коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности **соответствует**; | | | | |
| - отклонению частоты **соответствует**; | | | | |
| - длительности провала напряжения **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: | | | | 9.04.2015 12:36 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 10.04.2015 11:00 | | | | | |

Таблица 1 – Результаты измерений установившегося отклонения напряжения за 24 ч.

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Суточный режим нагрузок | | | | | | | | | |
| Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 | Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 |
|
| Напряжение по прямой последовательности | | | | | Напряжение междуфазное *AB* | | | | |
| δUн | -0,48 | -5,00 | 0,00 |  | δUн | -0,21 | -5,00 | 0,00 |  |
| δUв | 2,05 | 5,00 | δUв | 2,32 | 5,00 |
| δUнм | -0,65 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | -0,38 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 2,12 | 10,00 | δUнб | 2,38 | 10,00 |
| Напряжение междуфазное *BC* | | | | | Напряжение междуфазное *CA* | | | | |
| δUн | -0,64 | -5,00 | 0,00 |  | δUн | -0,58 | -5,00 | 0,00 |  |
| δUв | 1,89 | 5,00 | δUв | 1,95 | 5,00 |
| δUнм | -0,80 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | -0,76 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 1,95 | 10,00 | δUнб | 2,02 | 10,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔδU | | ±0,2% (абс.) | | | | ±0,5% (абс.) | | | |

Таблица 2 – Результаты измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | Фаза *AB* | | | Фаза *BC* | | | Фаза *CA* | | | Норма-тивное значение |
| Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 |
|
| KU в | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | 2,00 |
| KU нб | 0,70 |  | 0,00 | 0,70 |  | 0,00 | 0,60 |  | 0,00 | 3,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | Результат | | | | | Нормативное значение | | |
| ΔKu | | | при Ku < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | ±10% (отн.) | | |
|

Таблица 3 – Результаты измерений коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Результат измерений | | | | | | | | | | | | Нормативное значение | |
| Фаза *AB* | | | | Фаза *BC* | | | | Фаза *CA* | | | |
| KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) норм | KU(n) пред |
| 2 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,80 |
| 3 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,10 |
| 4 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 5 | - | 0,60 | 0,00 | 0,00 | - | 0,60 | 0,00 | 0,00 | - | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,30 |
| 6 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 7 | - | 0,40 | 0,00 | 0,00 | - | 0,40 | 0,00 | 0,00 | - | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 8 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 9 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 10 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 11 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 12 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 13 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,00 |
| 14 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 15 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 16 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 17 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,80 |
| 18 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 19 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 20 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 21 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 22 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 23 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 24 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 25 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 26 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 27 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 28 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 29 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,60 |
| 30 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 31 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,50 |
| 32 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 33 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 34 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 35 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 36 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 37 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 38 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 39 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 40 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | | | Фактическое значение | | | | | Нормативное значение | | | | |
| ΔKu(n) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 4 – Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности | | | | | | | | | | |
|
| В процентах | | | | | | | | | | |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| K2U в | | - | | 2,00 | | | 0,00 | |  | |
| K2U нб | | 0,50 | | 4,00 | | |  | | 0,00 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔK2u | | ±0,2% (абс.) | | | | | ±0,3% (абс.) | | | |

Таблица 5 – Результаты измерений отклонения частоты           В Герцах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| Δfн | | -0,10 | | -0,20 | | | 0,40 | |  | |
| Δfв | | 0,18 | | 0,20 | | |
| Δfнм | | -0,17 | | -0,40 | | |  | | 0,00 | |
| Δfнб | | 0,21 | | 0,40 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔΔf | | ±0,01 Гц. (абс.) | | | | | ±0,03 Гц. (абс.) | | | |

Таблица 6 – Результаты измерения провалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения провалов | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальная глубина, % | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Таблица 7 – Результаты измерения перенапряжений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения перенапряжений | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальное перенапряжение | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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

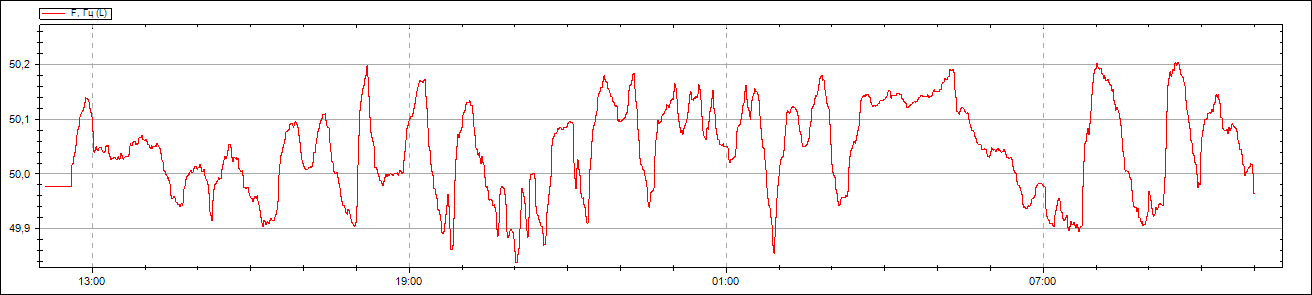


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 9.04.2015г. по 10.04.2015г.

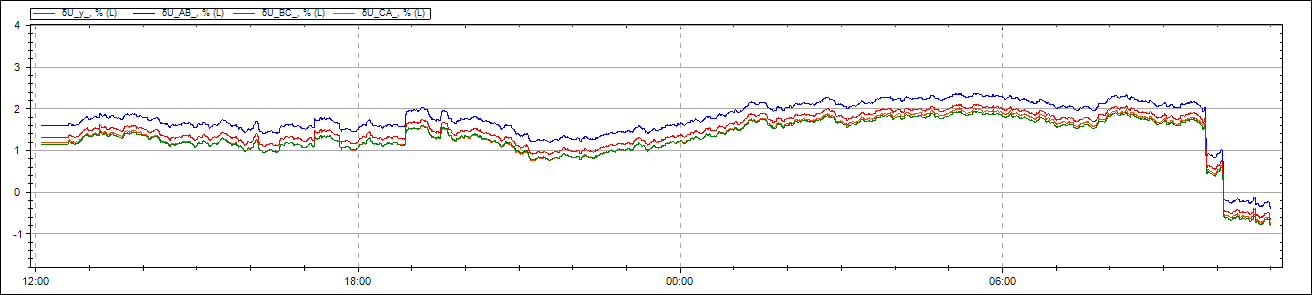


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 9.04.2015г. по 10.04.2015г..

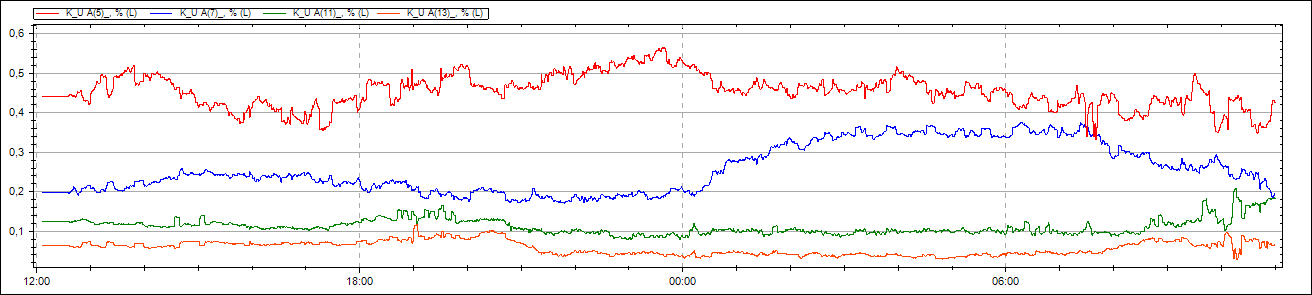


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 9.04.2015г. по 10.04.2015г.

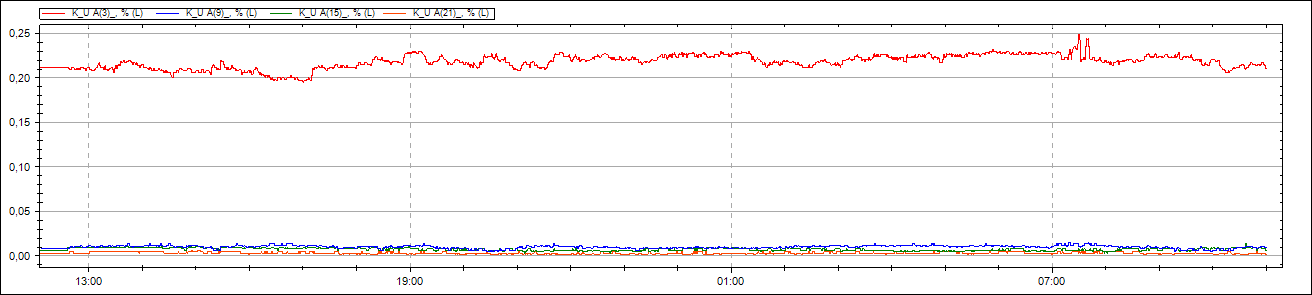


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 9.04.2015г. по 10.04.2015г.

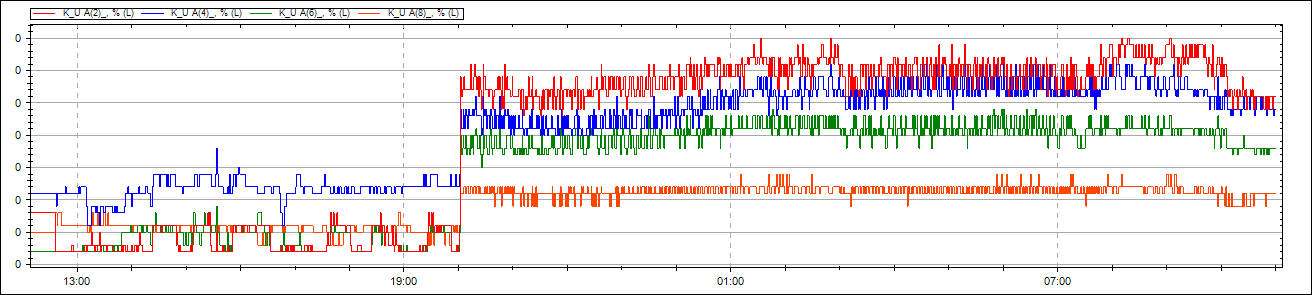


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 9.04.2015г. по 10.04.2015г.

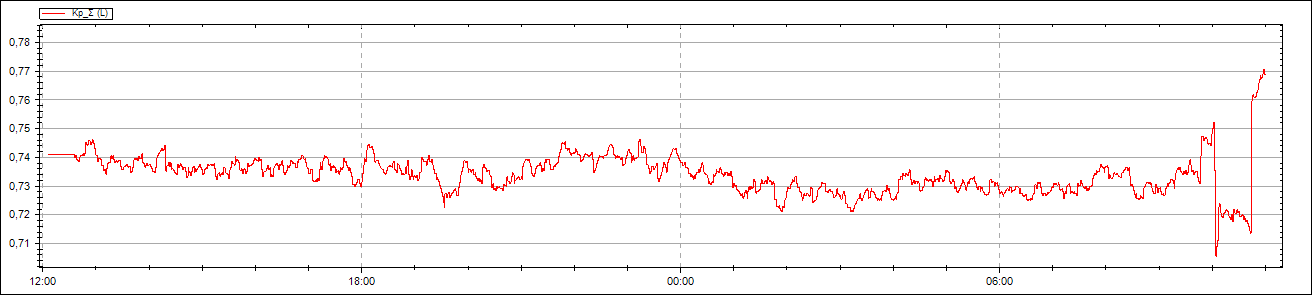


Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

ПС 110\35\10 кВ «Мамыково», В-35кВ-Т-2 с 9.04.2015г. по 10.04.2015г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_5\_ от 10 апреля 2015 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 «10» апреля 2015 г. по «11» апреля 2015 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 | | 0802879  11.02.15 | | | 11.02.16 |
| 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: – 2 оС, Атм. давление 733 мм рт.ст. | | | | | | | |
| 8. Заключение | | | | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | | | | |
| - установившемуся отклонению напряжения **соответствует**; | | | | | | | |
| - коэффициенту искажения синусоидальности напряжения **соответствует**; | | | | | | | |
| - коэффициенту гармонической составляющей напряжения **соответствует**; | | | | | | | |
| - коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности **соответствует**; | | | | | | | |
| - отклонению частоты **соответствует**; | | | | | | | |
| - длительности провала напряжения **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: | | | | 10.04.2015 12:15 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 11.04.2015 10:30 | | | | | |

Таблица 1 – Результаты измерений установившегося отклонения напряжения за 24 ч.

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Суточный режим нагрузок | | | | | | | | | |
| Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 | Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 |
|
| Напряжение по прямой последовательности | | | | | Напряжение междуфазное *AB* | | | | |
| δUн | 4,56 | -5,00 | 86,74 |  | δUн | 4,51 | -5,00 | 84,64 |  |
| δUв | 5,83 | 5,00 | δUв | 5,79 | 5,00 |
| δUнм | 4,56 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | 4,51 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 5,89 | 10,00 | δUнб | 5,86 | 10,00 |
| Напряжение междуфазное *BC* | | | | | Напряжение междуфазное *CA* | | | | |
| δUн | 4,68 | -5,00 | 89,74 |  | δUн | 4,49 | -5,00 | 84,87 |  |
| δUв | 5,88 | 5,00 | δUв | 5,81 | 5,00 |
| δUнм | 4,68 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | 4,49 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 5,94 | 10,00 | δUнб | 5,90 | 10,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔδU | | ±0,2% (абс.) | | | | ±0,5% (абс.) | | | |

Таблица 2 – Результаты измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | Фаза *AB* | | | Фаза *BC* | | | Фаза *CA* | | | Норма-тивное значение |
| Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 |
|
| KU в | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | 5,00 |
| KU нб | 1,20 |  | 0,00 | 1,30 |  | 0,00 | 1,30 |  | 0,00 | 8,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | Результат | | | | | Нормативное значение | | |
| ΔKu | | | при Ku < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | ±10% (отн.) | | |
|

Таблица 3 – Результаты измерений коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Результат измерений | | | | | | | | | | | | Нормативное значение | |
| Фаза *AB* | | | | Фаза *BC* | | | | Фаза *CA* | | | |
| KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) норм | KU(n) пред |
| 2 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,30 |
| 3 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,30 |
| 4 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,00 |
| 5 | - | 0,60 | 0,00 | 0,00 | - | 0,70 | 0,00 | 0,00 | - | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 6,00 |
| 6 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 7 | - | 0,50 | 0,00 | 0,00 | - | 0,50 | 0,00 | 0,00 | - | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 4,50 |
| 8 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 9 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,80 |
| 10 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 11 | - | 1,00 | 0,00 | 0,00 | - | 1,00 | 0,00 | 0,00 | - | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 3,00 |
| 12 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 13 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 3,00 |
| 14 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 15 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 16 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 17 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,30 |
| 18 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 19 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 20 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 21 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 22 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 23 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 24 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 25 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 26 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 27 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 28 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 29 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 1,30 |
| 30 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 31 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,30 |
| 32 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 33 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 34 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 35 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,20 |
| 36 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 37 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,10 |
| 38 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 39 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 40 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | | | Фактическое значение | | | | | Нормативное значение | | | | |
| ΔKu(n) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 4 – Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности | | | | | | | | | | |
|
| В процентах | | | | | | | | | | |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| K2U в | | - | | 2,00 | | | 0,00 | |  | |
| K2U нб | | 0,12 | | 4,00 | | |  | | 0,00 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔK2u | | ±0,2% (абс.) | | | | | ±0,3% (абс.) | | | |

Таблица 5 – Результаты измерений отклонения частоты           В Герцах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| Δfн | | -0,07 | | -0,20 | | | 0,00 | |  | |
| Δfв | | 0,15 | | 0,20 | | |
| Δfнм | | -0,15 | | -0,40 | | |  | | 0,00 | |
| Δfнб | | 0,17 | | 0,40 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔΔf | | ±0,01 Гц. (абс.) | | | | | ±0,03 Гц. (абс.) | | | |

Таблица 6 – Результаты измерения провалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения провалов | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальная глубина, % | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Таблица 7 – Результаты измерения перенапряжений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения перенапряжений | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальное перенапряжение | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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

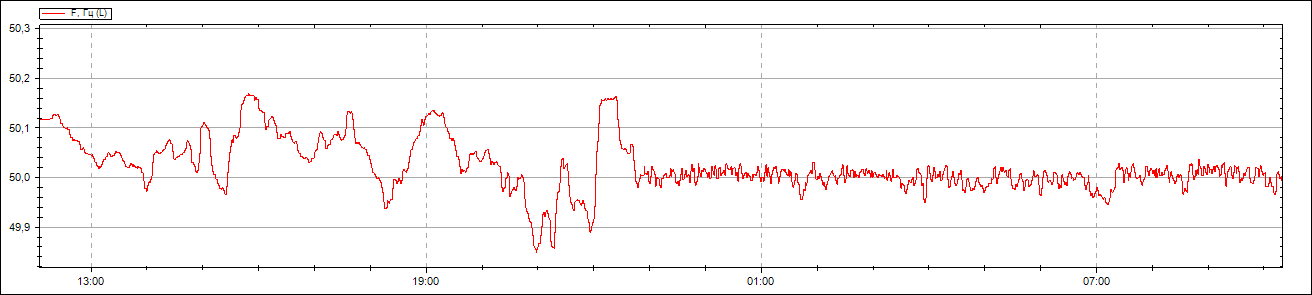


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты КТП № 2465П с 10.04.2015г. по 11.04.2015г.

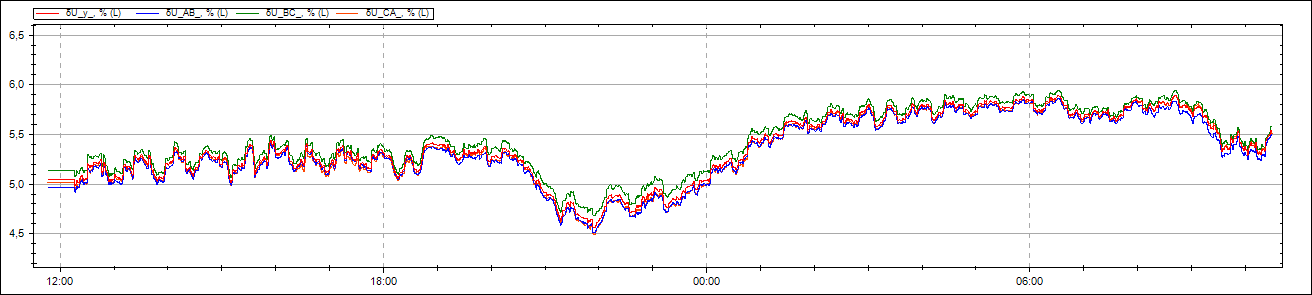


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений КТП № 2465П с 10.04.2015г. по 11.04.2015г..

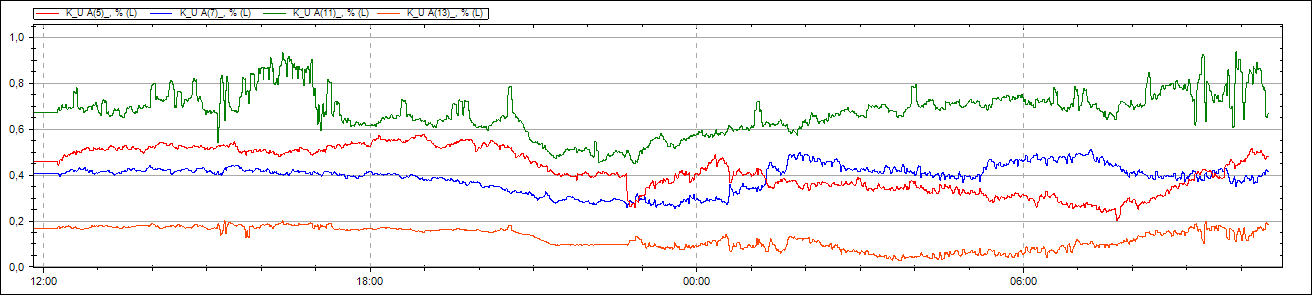


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

КТП № 2465П с 10.04.2015г. по 11.04.2015г.

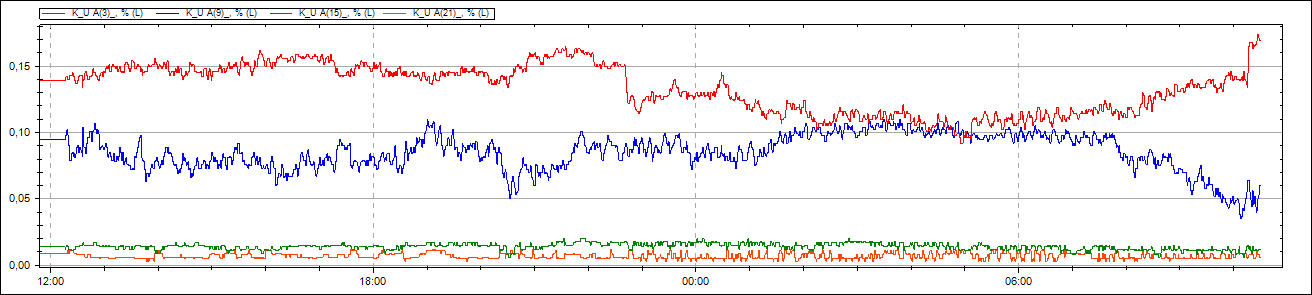


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

КТП № 2465П с 10.04.2015г. по 11.04.2015г.

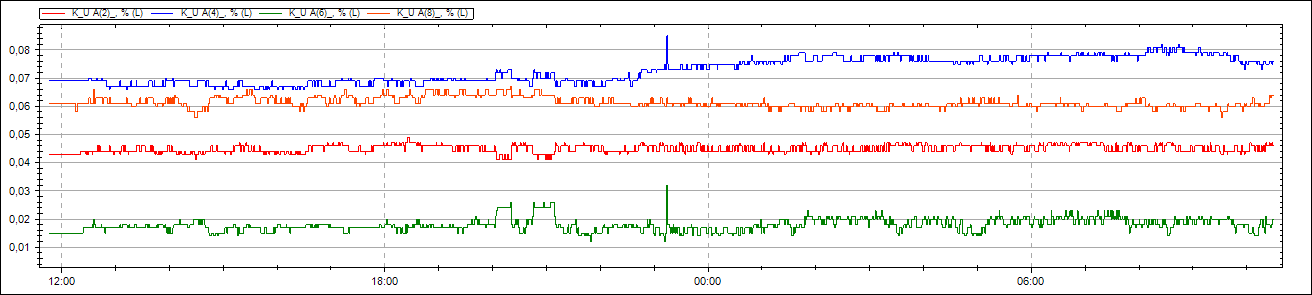


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

КТП № 2465П с 10.04.2015г. по 11.04.2015г.

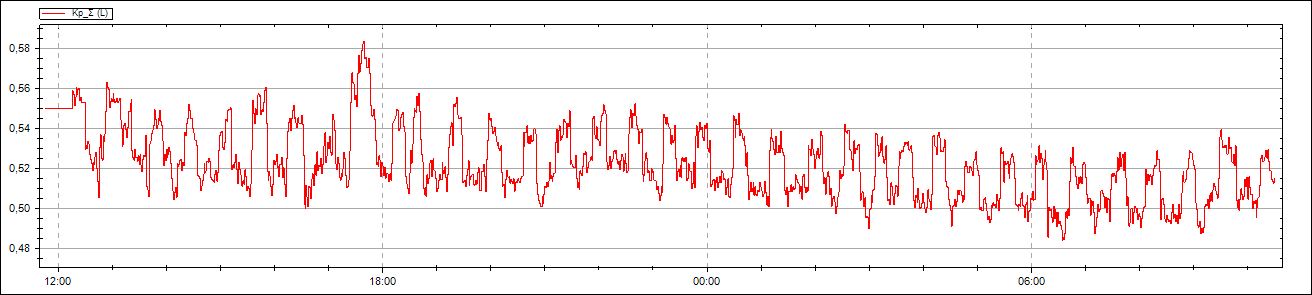


Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

КТП № 2465П с 10.04.2015г. по 11.04.2015г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПРОТОКОЛ №\_6\_ от 11 апреля 2015 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 «11» апреля 2015 г. по «12» апреля 2015 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 | | 0802879  11.02.15 | | | 11.02.16 |
| 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: – 2 оС, Атм. давление 732 мм рт.ст. | | | | | | | |
| 8. Заключение | | | | | | | |
| Качество электрической энергии установленным требованиям (нормам) по: | | | | | | | |
| - установившемуся отклонению напряжения **соответствует**; | | | | | | | |
| - коэффициенту искажения синусоидальности напряжения **соответствует**; | | | | | | | |
| - коэффициенту гармонической составляющей напряжения **соответствует**; | | | | | | | |
| - коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности **соответствует**; | | | | | | | |
| - отклонению частоты **соответствует**; | | | | | | | |
| - длительности провала напряжения **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: | | | | 11.04.2015 14:10 | | | | | |
| Дата и время окончания измерений: | | | | 12.04.2015 12:00 | | | | | |

Таблица 1 – Результаты измерений установившегося отклонения напряжения за 1 ч.

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Суточный режим нагрузок | | | | | | | | | |
| Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 | Обозначение ПКЭ | Результат измерений | Нормативное значение | T1 | T2 |
|
| Напряжение по прямой последовательности | | | | | Напряжение междуфазное *AB* | | | | |
| δUн | 6,57 | -5,00 | 100,00 |  | δUн | 6,53 | -5,00 | 100,00 |  |
| δUв | 7,96 | 5,00 | δUв | 7,89 | 5,00 |
| δUнм | 6,57 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | 6,52 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 8,25 | 10,00 | δUнб | 8,18 | 10,00 |
| Напряжение междуфазное *BC* | | | | | Напряжение междуфазное *CA* | | | | |
| δUн | 6,71 | -5,00 | 100,00 |  | δUн | 6,48 | -5,00 | 100,00 |  |
| δUв | 8,08 | 5,00 | δUв | 7,90 | 5,00 |
| δUнм | 6,70 | -10,00 |  | 0,00 | δUнм | 6,47 | -10,00 |  | 0,00 |
| δUнб | 8,37 | 10,00 | δUнб | 8,20 | 10,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔδU | | ±0,2% (абс.) | | | | ±0,5% (абс.) | | | |

Таблица 2 – Результаты измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | Фаза *AB* | | | Фаза *BC* | | | Фаза *CA* | | | Норма-тивное значение |
| Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 | Результат измерений | T1 | T2 |
|
| KU в | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | - | 0,00 |  | 5,00 |
| KU нб | 1,00 |  | 0,00 | 1,10 |  | 0,00 | 1,30 |  | 0,00 | 8,00 |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | Результат | | | | | Нормативное значение | | |
| ΔKu | | | при Ku < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | ±10% (отн.) | | |
|

Таблица 3 – Результаты измерений коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения

В процентах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Результат измерений | | | | | | | | | | | | Нормативное значение | |
| Фаза *AB* | | | | Фаза *BC* | | | | Фаза *CA* | | | |
| KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) в | KU(n) нб | T1 | T2 | KU(n) норм | KU(n) пред |
| 2 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,30 |
| 3 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,30 |
| 4 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,00 |
| 5 | - | 0,40 | 0,00 | 0,00 | - | 0,40 | 0,00 | 0,00 | - | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 6,00 |
| 6 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 7 | - | 0,60 | 0,00 | 0,00 | - | 0,50 | 0,00 | 0,00 | - | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 4,50 |
| 8 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 9 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,80 |
| 10 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 11 | - | 0,80 | 0,00 | 0,00 | - | 0,90 | 0,00 | 0,00 | - | 1,10 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 3,00 |
| 12 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | - | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 13 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | - | 0,20 | 0,00 | 0,00 | - | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 3,00 |
| 14 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 15 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,50 |
| 16 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 17 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 2,30 |
| 18 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 19 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 20 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 21 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 22 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 23 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 24 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 25 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,50 |
| 26 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 27 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 28 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 29 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 1,30 |
| 30 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 31 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,30 |
| 32 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 33 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 34 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 35 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 1,20 |
| 36 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 37 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 1,10 |
| 38 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 39 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
| 40 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,30 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | | | | Фактическое значение | | | | | Нормативное значение | | | | |
| ΔKu(n) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | | при Ku(n) < 1,0 ±0,05% (абс.); при Ku(n) ≥ 1,0 ±5% (отн.) | | | | |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 4 – Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности | | | | | | | | | | |
|
| В процентах | | | | | | | | | | |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| K2U в | | - | | 2,00 | | | 0,00 | |  | |
| K2U нб | | 0,16 | | 4,00 | | |  | | 0,00 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔK2u | | ±0,2% (абс.) | | | | | ±0,3% (абс.) | | | |

Таблица 5 – Результаты измерений отклонения частоты           В Герцах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение ПКЭ | | Результат измерений | | Нормативное значение | | | T1 | | T2 | |
|
| Δfн | | -0,17 | | -0,20 | | | 4,99 | |  | |
| Δfв | | 0,20 | | 0,20 | | |
| Δfнм | | -0,17 | | -0,40 | | |  | | 0,00 | |
| Δfнб | | 0,27 | | 0,40 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Погрешность измерений | | | | | | | | | | |
| Обозначение | | Фактическое значение | | | | | Предел допускаемого значения | | | |
| ΔΔf | | ±0,01 Гц. (абс.) | | | | | ±0,03 Гц. (абс.) | | | |

Таблица 6 – Результаты измерения провалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения провалов | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 0 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 |
| Максимальная глубина, % | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Таблица 7 – Результаты измерения перенапряжений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты измерения перенапряжений | | | |
| Напряжение | UA | UB | Uc |
| Количество | 0 | 0 | 4 |
| Суммарная продолжительность, с | 00:00:00.000 | 00:00:00.000 | 12:02:02.903 |
| Максимальное перенапряжение | 1,00 | 1,00 | 1,11 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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

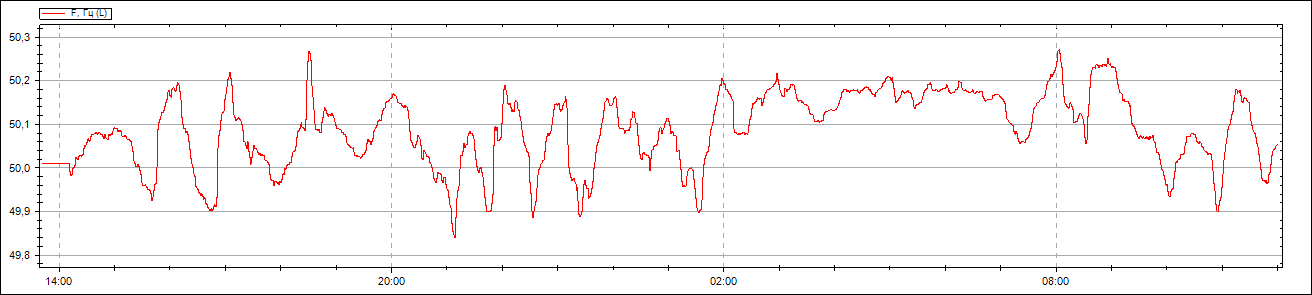


Рисунок П2.1 Результаты измерений отклонения частоты КТП № 2381 Ввод с 11.04.2015г. по 12.04.2015г.

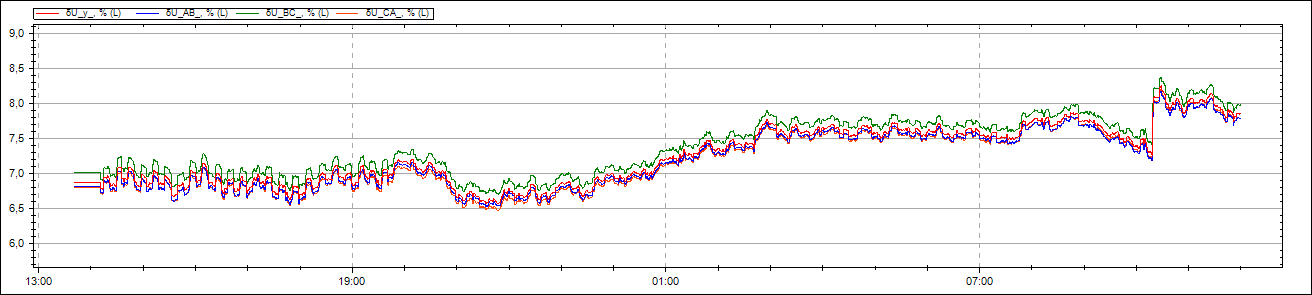


Рисунок П2.2 Результаты измерений отклонений напряжений КТП № 2381 Ввод с 11.04.2015г. по 12.04.2015г..

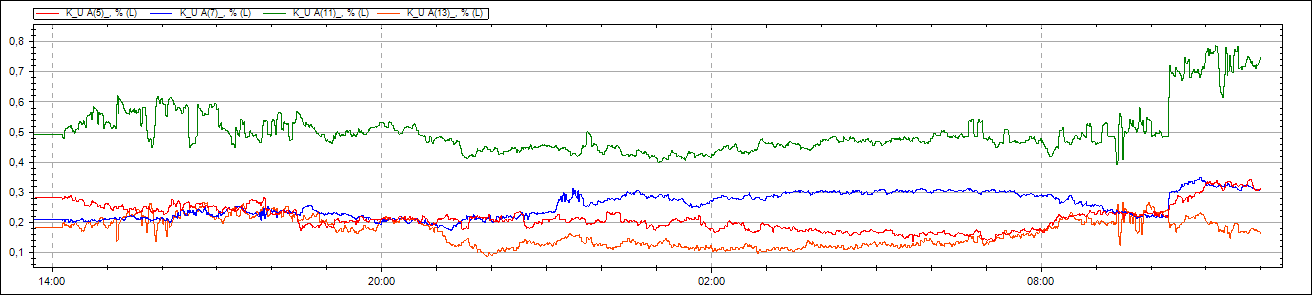


Рисунок П2.3 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, не кратных 3 (5,7,11,13),

КТП № 2381 Ввод с 11.04.2015г. по 12.04.2015г.

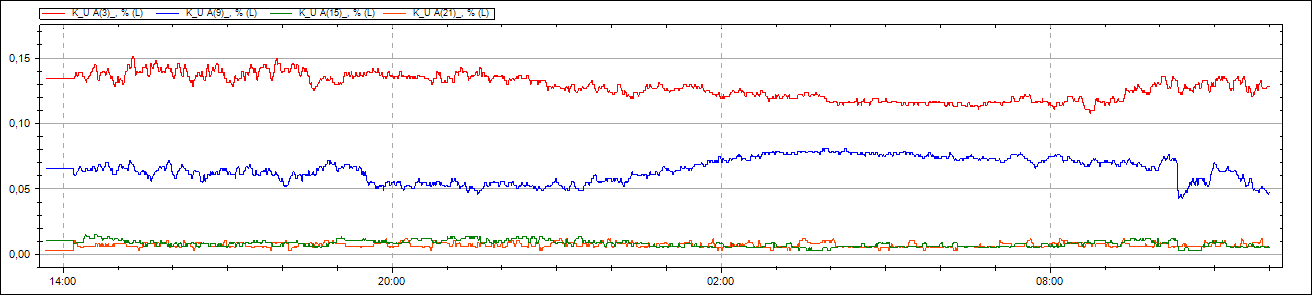


Рисунок П2.4 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 3 (3,9,15,21)

КТП № 2381 Ввод с 11.04.2015г. по 12.04.2015г.

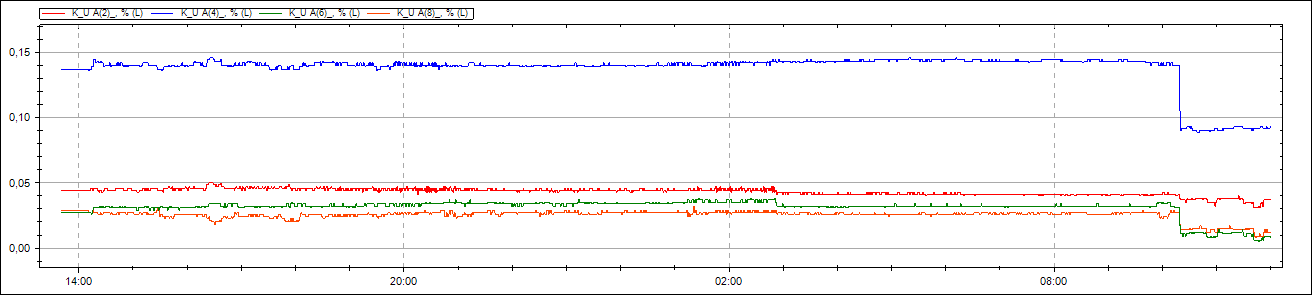


Рисунок П2.5 Результаты измерений усредненных значений гармонических составляющих нечетных гармоник, кратных 2 (2,4,6,8)

КТП № 2381 Ввод с 11.04.2015г. по 12.04.2015г.



Рисунок П2.6 Результаты измерений усредненных значений коэффициента активной мощности

КТП № 2381 Ввод с 11.04.2015г. по 12.04.2015г.