

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ООО "АЭСАТ ЭЛЕКТРИК"

Ул. Логойская, 19, к.9, д. Валерьяново, Минский район, Минская область.
Тел. (+37529)6062221, e-mail: AesatElectric@gmail.com.

Аттестат аккредитации ВУ/112.02.2.0.4379 действует до 02.04.2023.
Компетентность лаборатории ООО «АЭСАТ ЭЛЕКТРИК» подтверждена государственным
предприятием «БГЦА» на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 в сфере испытания.

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ П.В. Криксин

" ____ " _____ 20 ____ г.

ПРОТОКОЛ №--

испытаний электрической энергии на соответствие требованиям ГОСТ 32144-2013

в электрических сетях --

на 5 листах

Настоящий протокол испытаний относится только к электрической энергии в пункте контроля, указанном в пункте 3 протокола, за период испытаний, определенный в пункте 4 протокола. Полная или частичная перепечатка настоящего протокола испытаний без разрешения испытательной лаборатории ООО "АЭСАТ ЭЛЕКТРИК" не допускается.

1. Заказчик испытаний

Наименование: --

Юридический адрес: --

2. Цель испытаний

Определение значений показателей качества электрической энергии и их сопоставимости с установленными требованиями к качеству электроэнергии в интервале времени мониторинга (отклонение частоты подраздел 4.2.1 ГОСТ 32144, медленные изменения напряжения подраздел 4.2.2 ГОСТ 32144, колебания напряжения и фликер подраздел 4.2.3 ГОСТ 32144, несинусоидальность подраздел 4.2.4 ГОСТ 32144, несимметрия напряжений в трехфазных системах подраздел 4.2.5 ГОСТ 32144, прерывания напряжения подраздел 4.3.1 ГОСТ 32144, провалы напряжения и перенапряжения подраздел 4.3.2 ГОСТ 32144).

3. Идентификационные данные пункта контроля

Место (обозначение) в схеме: ТП 0,4/10 кВ ГПА №1.

Адрес объекта: --

Центр питания: ГПА №1 мuna Stamford.

4. Сроки проведения испытаний

с 26.10.2018 16:20

по 27.10.2018 16:20

5. Методика испытаний

Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 32144 (подразделы 4.2.1-4.2.6, 4.3.1-4.3.2), ГОСТ 30804.4.30 (подразделы 5.1, 5.3-5.5, 5.7-5.9, 5.12), ГОСТ 33073 (подраздел 6).

6. Условия проведения испытаний

№ п/п	Наименование	Результат		Рабочие условия	
		наим.	наиб.	наим.	наиб.
1	Температура окружающего	11	19	-20	55
2	Атмосферное давление, кПа	98,7	99,3	70	106,7
3	Относительная влажность, %	62	74	0	90 (30°C)
4	Напряжение питания, В	221	234	80	260
5	Частота напряжения питающей сети, Гц	49,9	50,1	42	70

7. Перечень средств измерений (СИ)

№ п/п	Наименование СИ	Тип СИ	Заводской номер	Номер свидетельства о поверке и дата очередной поверки
1	Прибор для измерения показателей качества ЭЭ	Энерготестер ПКЭ-А	888	С-452-2018 до 22.05.2019
2	Прибор для измер. температуры и влажности	ТКА-ПКМ	206567	№5518 до 30.01.2019

8. Границы допускаемой погрешности СИ

№ п/п	Наименование измеряемого показателя	Основная погрешность $\Delta_{\text{осн}}$	Температура окружающего воздуха $T_{\text{мин}}-T_{\text{макс}}$, (°C)	Дополнит. температурная погрешность, $\Delta_{\text{доп}} \cdot t$
1	f, Гц	$\pm 0,01$	11 — 19	0,000
2	Δf , Гц	$\pm 0,01$		0,000
3	Отрицат. отклонение напряжения, %	$\pm 0,1$		0,000
4	Положит. отклонение напряжения, %	$\pm 0,1$		0,000
5	Установившееся отклонение напряжения, %	$\pm 0,1$		0,000
6	Угол фазового сдвига, градус	$\pm 0,1$		0,000
7	K2U, K0U, %	$\pm 0,15$		0,000
8	Суммарный коэффициент гармонических	$\pm 0,05$		0,000
9	Коэффициент гармонической	$\pm 0,05$		0,000
10	Среднеквадратич. значение напряжения	$\pm 5,0$		0,000
11	Среднеквадратич. значение напряжения	$\pm 5,0$		0,000
12	Глубина перенапряжения, провала	$\pm 0,2$		0,000
13	Кратковременная доза фликера, отн. ед.	$\pm 5,0$		0,000
14	Длительная доза фликера, отн. ед.	$\pm 5,0$		0,000
15	Текущее время с синхр UTC, с	$\pm 0,005$		0,000
16	Текущее время без синхр UTC, с	$\pm 0,5$		0,000

Границы суммарной погрешности СИ в соответствии с паспортом:

$$\pm \Delta_{\text{сумм}} = \pm \Delta (\pm \Delta_{\text{осн}} + \pm \Delta_{\text{доп.т}}).$$

9. Заключение

Измерения проведены в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30, класс А.

Из результатов испытаний электроэнергии на соответствие ГОСТ 32144 в пункте контроля, указанном в пункте 3 протокола, за период времени, установленном в пункте 4 протокола следует, что значения показателей качества электрической энергии:

- установившемуся отклонению напряжения соответствует;
- коэффициенту искажения синусоидальности напряжения соответствует;
- коэффициенту n-й гармонической составляющей напряжения соответствует;
- коэффициенту несимметрии напряжений по обратной послед-ти соответствует;
- коэффициенту несимметрии напряжений по нулевой послед-сти соответствует;
- отклонению частоты соответствует;
- длительности провала напряжения соответствует.

Приложение:

Результат измерений показателей качества электроэнергии за период измерений.

Инженер ЭТЛ _____ Н.А.Козляк

ПРИЛОЖЕНИЕ №1 К ПРОТОКОЛУ ИЗМЕРЕНИЙ №--

Период проведения измерений:

26.10.2018 16:20 - 27.10.2018 16:20

Таблица 1 - Результаты измерений отклонений напряжения

Измеряемая характеристика	Результат измерений	Нормативное значение	T ₂
Напряжение фазное А			
δU ₍₋₎ , %	0,13	10,00	0,00
δU ₍₊₎ , %	2,03	10,00	
Напряжение фазное В			
δU ₍₋₎ , %	0,06	10,00	0,00
δU ₍₊₎ , %	2,06	10,00	
Напряжение фазное С			
δU ₍₋₎ , %	0,49	10,00	0,00
δU ₍₊₎ , %	1,65	10,00	
Неопределённость измерений			
Измеряемая величина	Оценка	Допустимое значение	
U _{pδU} , %	0,100	±0,1%	

Таблица 2 - Результаты измерений отклонений частоты

Измеряемая характеристика	Результат измерений	Нормативное значение	T ₁ , %	T ₂ , %
$\Delta f_{(-), (95\%)}, \text{ Гц}$	-0,03	-0,20	0	
$\Delta f_{(+), (95\%)}, \text{ Гц}$	0,02	0,20		
$\Delta f_{(-), (100\%)}, \text{ Гц}$	-0,04	-0,40		0
$\Delta f_{(+), (100\%)}, \text{ Гц}$	0,04	0,40		
Неопределённость измерений				
Измеряемая величина	Оценка	Допустимое значение		
U _{pΔf} , %	0,010	±0,01 Гц.		

Таблица 3 - Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности

Измеряемая характеристика	Результат измерений	Нормативное значение	T ₁ , %	T ₂ , %
K _{2U, (95%)} , %	0,33	2,00	0	
K _{2U, (100%)} , %	0,40	4,00		0
Неопределённость измерений				
Измеряемая величина	Оценка	Допустимое значение		
U _{рK2U} %	0,150	±0,15%		

Таблица 4 - Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности

Измеряемая характеристика	Результат измерений	Нормативное значение	T ₁ , %	T ₂ , %
K _{0U, (95%)} , %	0,12	2,00	0	
K _{0U, (100%)} , %	0,12	4,00		0
Неопределённость измерений				
Измеряемая величина	Оценка	Допустимое значение		
U _{pK0U} , %	0,150	±0,15%		

Таблица 5 - Результаты измерений суммарных коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений

Измеряемая характеристика	Напряжение А			Напряжение В			Напряжение С			Нормативное значение
	Результат измерен.	T ₁ , %	T ₂ , %	Результат измерен.	T ₁ , %	T ₂ , %	Результат измерен.	T ₁ , %	T ₂ , %	
K _{U, (95%)} , %	0,84	0		0,82	0		0,71	0		8,00
K _{U, (100%)} , %	0,90		0	0,86		0	0,78		0	12,00
Неопределённость измерений										
Измеряемая величина			Оценка				Допустимое значение			
U _{PKU} , %			5,000				±0,05% или ±5%			

Таблица 6 - Результаты измерений коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений порядка n

n	Результат измерений, %												Нормативное значение	
	Напряжение А				Напряжение В				Напряжение С					
	K _{U(n)} (95%),	K _{U(n)} (100%),	T ₁ , %	T ₂ , %	K _{U(n)} (95%),	K _{U(n)} (100%),	T ₁ , %	T ₂ , %	K _{U(n)} (95%),	K _{U(n)} (100%),	T ₁ , %	T ₂ , %	K _{U(n)} (95%),	K _{U(n)} (100%),
2	0,05	0,06	0	0	0,05	0,07	0	0	0,02	0,03	0	0	2,00	3,00
3	0,51	0,55	0	0	0,28	0,32	0	0	0,37	0,41	0	0	5,00	7,50
4	0,05	0,07	0	0	0,04	0,06	0	0	0,07	0,10	0	0	1,00	1,50
5	0,60	0,66	0	0	0,67	0,73	0	0	0,53	0,60	0	0	6,00	9,00
6	0,02	0,03	0	0	0,02	0,02	0	0	0,02	0,02	0	0	0,50	0,75
7	0,21	0,22	0	0	0,23	0,24	0	0	0,24	0,25	0	0	5,00	7,50
8	0,02	0,03	0	0	0,02	0,02	0	0	0,01	0,02	0	0	0,50	0,75
9	0,12	0,14	0	0	0,07	0,09	0	0	0,07	0,10	0	0	1,50	2,25
10	0,02	0,02	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,50	0,75
11	0,33	0,37	0	0	0,34	0,38	0	0	0,26	0,29	0	0	3,50	5,25
12	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,20	0,30
13	0,18	0,21	0	0	0,20	0,24	0	0	0,18	0,21	0	0	3,00	4,50
14	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,20	0,30
15	0,03	0,04	0	0	0,04	0,05	0	0	0,06	0,07	0	0	0,30	0,45
16	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,20	0,30
17	0,09	0,10	0	0	0,10	0,11	0	0	0,07	0,09	0	0	2,00	3,00
18	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,20	0,30
19	0,04	0,05	0	0	0,05	0,05	0	0	0,05	0,06	0	0	1,50	2,25
20	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,20	0,30
21	0,02	0,03	0	0	0,02	0,03	0	0	0,04	0,05	0	0	0,20	0,30
22	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,20	0,30
23	0,05	0,05	0	0	0,04	0,06	0	0	0,03	0,04	0	0	1,50	2,25
24	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,20	0,30
25	0,05	0,06	0	0	0,02	0,03	0	0	0,05	0,06	0	0	1,50	2,25
26	0,01	0,01	0	0	0,00	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,20	0,30
27	0,02	0,02	0	0	0,02	0,03	0	0	0,04	0,04	0	0	0,20	0,30
28	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,20	0,30
29	0,04	0,04	0	0	0,03	0,04	0	0	0,03	0,03	0	0	1,50	2,25
30	0	0	0	0	0,00	0,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,20	0,30
31	0,03	0,03	0	0	0,02	0,03	0	0	0,02	0,02	0	0	1,50	2,25
32	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,20	0,30
33	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,20	0,30
34	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,20	0,30
35	0,01	0,02	0	0	0,02	0,03	0	0	0,02	0,02	0	0	1,50	2,25
36	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,20	0,30
37	0,02	0,03	0	0	0,02	0,03	0	0	0,02	0,02	0	0	1,50	2,25
38	0	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,20	0,30
39	0,01	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,02	0,02	0	0	0,20	0,30
40	0	0,01	0	0	0,00	0,01	0	0	0,00	0,01	0	0	0,20	0,30
Неопределённость измерений														
Измеряемая величина					Оценка					Допустимое значение				
U _{PKU(n)} , %					5,000					±0,05% или ±5%				

Таблица 7 - Результаты измерений коэффициентов интергармонических составляющих напряжений порядка n

n	Результат измерений, %		
	Напряжение А	Напряжение В	Напряжение С
	$K_{U_{isg}(n)}$	$K_{U_{isg}(n)}$	$K_{U_{isg}(n)}$
0	0,12	0,12	0,16
1	0,15	0,15	0,12
2	0,10	0,08	0,07
3	0,10	0,09	0,06
4	0,05	0,05	0,03
5	0,04	0,03	0,03
6	0,03	0,03	0,03
7	0,02	0,02	0,02
8	0,03	0,03	0,03
9	0,04	0,04	0,04
10	0,02	0,03	0,02
11	0,04	0,04	0,04
12	0,03	0,02	0,02
13	0,02	0,02	0,02
14	0,02	0,02	0,02
15	0,03	0,03	0,03
16	0,03	0,02	0,02
17	0,02	0,02	0,02
18	0,02	0,02	0,02
19	0,01	0,01	0,01
20	0,01	0,01	0,01
21	0,01	0,01	0,01
22	0,02	0,02	0,02
23	0,01	0,01	0,01
24	0,01	0,01	0,01
25	0,01	0,01	0,01
26	0,01	0,01	0,01
27	0,01	0,01	0,01
28	0,01	0,01	0,01
29	0,01	0,01	0,01
30	0,01	0,01	0,01
31	0,01	0,01	0,01
32	0,01	0,01	0,01
33	0,01	0,01	0,01
34	0,01	0,01	0,01
35	0,01	0,01	0,01
36	0,01	0,01	0,01
37	0,01	0,01	0,01
38	0,01	0,01	0,01
39	0,01	0,01	0,01
40	0,02	0,02	0,02

Таблица 8 - Результаты измерений кратковременной дозы фликера

Измеряемая характеристика	Напряжение А	Напряжение В	Напряжение С	Нормативное значение
P_{st} о.е.	1,57	0,49	0,51	1,38
Неопределённость измерений				
Измеряемая величина	Оценка		Допустимое значение	
U_{pPst}	5,000		$\pm 5,0$	

Таблица 9 - Результаты измерений длительной дозы фликера

Измеряемая характеристика	Напряжение А	Напряжение В	Напряжение С	Нормативное значение
P_{Lt} о.е.	0,69	0,25	0,25	1,00
Неопределённость измерений				
Измеряемая величина	Оценка		Допустимое значение	
U_{pPLt}	5,000		$\pm 5,0$	

Таблица 10 - Результаты измерений количества перенапряжений по максимальному напряжению и длительности

Значение перенапряжения u , % опорного напряжения	Длительность перенапряжения $\Delta t_{пер}$, с					
	$0,01 < \Delta t_{пер} \leq 0,2$	$0,2 < \Delta t_{пер} \leq 0,5$	$0,5 < \Delta t_{пер} \leq 1$	$1 < \Delta t_{пер} \leq 5$	$5 < \Delta t_{пер} \leq 20$	$20 < \Delta t_{пер} \leq 60$
$110 < u \leq 120$	0	0	0	0	0	0
$120 < u \leq 140$	0	0	0	0	0	0
$140 < u \leq 160$	0	0	0	0	0	0
$160 < u \leq 180$	0	0	0	0	0	0
Неопределённость измерений						
Измеряемая величина	Оценка			Допустимое значение		
$U_{p\Delta U_{пер}}$	0,200			$\pm 0,2$		

Таблица 11 - Результаты измерений количества провалов по остаточному напряжению и длительности

Остаточное напряжение u , % опорного напряжения	Длительность провала напряжения Δt_n , с					
	$0,01 < \Delta t_n \leq 0,2$	$0,2 < \Delta t_n \leq 0,5$	$0,5 < \Delta t_n \leq 1$	$1 < \Delta t_n \leq 5$	$5 < \Delta t_n \leq 20$	$20 < \Delta t_n \leq 60$
$90 > u \geq 85$	0	0	0	0	0	0
$85 > u \geq 70$	0	0	0	0	0	0
$70 > u \geq 40$	0	0	0	0	0	0
$40 > u \geq 10$	0	0	0	0	0	0
$10 > u \geq 0$	0	0	0	0	0	0
Неопределённость измерений						
Измеряемая величина	Оценка			Допустимое значение		
$U_{p\Delta U_n}$	0,200			$\pm 0,2$		

Таблица 12 - Результаты измерений количества прерываний напряжений по остаточному напряжению и длительности

Остаточное напряжение u , % опорного напряжения	Длительность прерывания напряжения $\Delta t_{пр}$, с							наибольшая продолжительность, с
	$\Delta t_{пр} \leq 0,5$	$0,5 < \Delta t_{пр} \leq 1$	$1 < \Delta t_{пр} \leq 5$	$5 < \Delta t_{пр} \leq 20$	$20 < \Delta t_{пр} \leq 60$	$60 < \Delta t_{пр} \leq 180$	$180 < \Delta t_{пр}$	
$5 > u \geq 0$ (прерывание)	0	0	0	0	0	0	0	0
Неопределённость измерений								
Измеряемая величина	Оценка				Допустимое значение			
$U_{p\Delta U_{пр}}$	0,200				$\pm 0,2$			

Таблица 13 - Маркированные данные посуточно

№ п/п	Интервал времени измерений		Число маркированных данных, %			Допустимое значение, %
	Начало	Окончание	Напряжение A(AB)	Напряжение B(BC)	Напряжение C(CA)	
1	26.10.2018 16:20:00	27.10.2018 16:20:00	0,00	0,00	0,00	5,0
2	-	-	-	-	-	5,0
3	-	-	-	-	-	5,0
4	-	-	-	-	-	5,0
5	-	-	-	-	-	5,0
6	-	-	-	-	-	5,0
7	-	-	-	-	-	5,0
Неопределённость измерений						
Измеряемая величина		Оценка		Допустимое значение		
T,с		0,500		±0,5 или ±0,005		