Форма протокола испытаний электрической энергии

г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 7, ТП- 27628, ГРЩ-3, луч «А», 1ВП №1.

наименование организации (ее подразделения), проводившего испытания

ООО «ЭнергоИнжиниринг»

115230, г. Москва, Хлебозаводский проезд, д.7, стр. 9, пом. XVI, ком. 2,тел.:8-499-669-85-50, info@proffenergy. ru

адрес, телефон, факс, E-mail

Свидетельство СРО энергоаудиторов №0173.01-2012-Э-046

наименование и номер аттестата аккредитации

организации (ее подразделения)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

руководитель

ООО «ЭнергоИнжиниринг»

организации (ее подразделения)

Мустафин П.Ш.

Подпись инициалы, фамилия

20 августа 2013 года

ПРОТОКОЛ
испытаний электрической энергии

Настоящий протокол испытаний относится только к пункту контроля, указанному в пункте 3, и срокам проведения испытаний, указанным в пункте 4

Частичная или полная перепечатка настоящего протокола испытаний без разрешения исполнительной лаборатории не допускается.

Москва

населенный пункт
2013 год.

1. Заказчик

Наименование организации: **ООО «УК «Легион»**

Адрес:

119017, Москва г., Ордынка Б. ул., дом № 40, строение 4

2. Цель испытаний:

3. Идентификационные данные пункта контроля КЭ.

Место (обозначение) в схеме:

ТП- 27628, ГРЩ-3, луч «А», 1ВП №1

Адрес:

г. Москва, ул., Большая Татарская, д. 7.

Центр питания:

4. Сроки проведения испытаний

С **10:49,05 августа** 2013года по **10:49, 12 августа** 2013года.

5. Методика контроля КЭ

Испытания проведены в соответствии с ГОСТ Р 53333-2008 "Контроль 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 качества электроэнергии	M12792A	12400806, 2013 год	206.1-2465-13	02.04.2017 г.
Термогигрометр	ТК-5.06	1261082,2012 год	Первичная от изготовителя	03.12.2013 г.

Результаты измерений показателей качества электрической энергии приведены в приложении 1 к настоящему протоколу.
Результаты измерений мощности нагрузки ТН приведены в приложении 2 к настоящему протоколу.

7. Условия проведения испытаний (за весь период)

Температура окружающей среды, °С		Атмосферное давление, Па (мм рт. ст.)		Относительная влажность, %		Частота сети электропитания, Гц		Напряжение питания, В	
Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
+18	+27	750	753	52	59	49,97	50,03	229,2	236,4

8. Выводы

- отклонению напряжения **соответствует**;

- отклонению частоты **соответствует**;

- коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности **соответствует**;

- суммарному коэффициенту гармонических составляющих напряжения **соответствует**;

- коэффициенту n-й гармонической составляющей напряжения **соответствует**;

- кратковременной дозе фликера **не соответствует**;

- длительной дозе фликера соответствует, **не соответствует**;

П р и л о ж е н и я

1. Параметры КЭ. Результаты измерений.

Инженер-испытатель **Мустафин Ш.Г.**

инициалы, фамилия

Приложение 1

К протоколу испытаний
электрической энергии

от **20 августа** 2013 года

Результаты измерений показателей качества электрической энергии (ПКЭ) представлены в таблицах 1-7.

05.08.2013г., 10:49

дата и время начала измерений

12.08.2013г., 10:49

дата и время окончания измерений

Т а б л и ц а 1 - Результаты измерений отклонений напряжения

Измеряемая характеристика	Результаты измерений	Нормативное значение	Т2, %
Напряжение фазное А			
$\delta U_{(-)}$, %	**0,00**	-10,00	**0,00**
$\delta U_{(+)}$, %	**6,73**	10,00	
Напряжение фазное В			
$\delta U_{(-)}$, %	**0,00**	-10,00	**0,00**
$\delta U_{(+)}$, %	**7,45**	10,00	
Напряжение фазное С			
$\delta U_{(-)}$, %	**0,00**	-10,00	**0,00**
$\delta U_{(+)}$, %	**7,00**	10,00	
Неопределённость измерений			
Измеряемая величина	Результат		Допустимое значение
δU , $\%U_{din}$	**±0,1**		±0,1

Т а б л и ц а 2 - Результаты измерений отклонений частоты

Измеряемая характеристика	Результаты измерений	Нормативное значение	Т1, %	Т2, %
$\Delta f_{(-),\ (95\%)}$, Hz	**-0,02**	-0,20	**0,00**	
$\Delta f_{(+),\ (95\%)}$, Hz	**0,02**	0,20		
$\Delta f_{(-),\ (100\%)}$, Hz	**-0,07**	-0,40		**0,00**
$\Delta f_{(+),\ (100\%)}$, Hz	**0,06**	0,40		
Неопределённость измерений				
Измеряемая величина	Результат		Допустимое значение	
Δf , Гц	**±0,01**		±0,01	

Т а б л и ц а 3 - Результаты измерений коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности

Измеряемая характеристика	Результаты измерений	Нормативное значение	T1, %	T2, %
$K_{2U,(95\%)}$, %	**0,41**	2,00	**0,00**	
$K_{2U,(100\%)}$, %	**0,45**	4,00		**0,00**
$K_{0U,(95\%)}$, %	**0,05**	2,00	**0,00**	
$K_{0U,(100\%)}$, %	**0,09**	4,00		**0,00**
Неопределённость измерений				
Измеряемая величина	Результат	Допустимое значение		
K_{2U} , K_{0U}, %	**±0,15**	±0,15		

Т а б л и ц а 4 - Результаты измерений суммарных коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений

Измеряемая характеристика	Фаза А			Фаза В			Фаза С			Нормативное значение
	Результаты измерений	T1	T2	Результаты измерений	T1	T2	Результаты измерений	T1	T2	
$K_{U,(95\%)}$, %	**1,40**	**0,00**		**1,20**	**0,00**		**1,30**	**0,00**		8,00
$K_{U,(100\%)}$, %	**1,70**		**0,00**	**1,40**		**0,00**	**1,60**		**0,00**	12,00
Неопределённость измерений										
Измеряемая величина	Результат						Допустимое значение			
K_U, %	**K_U < ±1 % U_{din}: ±0,05 % × U_{din}** **K_U > ±1 % U_{din} : ±5 % × K_U**						K_U < 1 % U_{din}: ± 0.05 % · U_{din} K_U > 1 % U_{din} : ± 5 % · K_U			

Т а б л и ц а 5 - Результаты измерений коэффициентов гармонических составляющих фазных напряжений порядка н

н	Результаты измерений, %												Нормативное значение	
	Фаза А				Фаза В				Фаза С					
	$K_{U(n)(95\%)}$	$K_{U(n)(100\%)}$	T1, %	T2, %	$K_{U(n)(95\%)}$	$K_{U(n)(100\%)}$	T1, %	T2, %	$K_{U(n)(95\%)}$	$K_{U(n)(100\%)}$	T1, %	T2, %	$K_{U(n)(95\%)}$	$K_{U(n)(100\%)}$
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	3,00
3	0,60	0,60	0,00	0,00	0,30	0,40	0,00	0,00	0,30	0,40	0,00	0,00	5,00	7,50
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,50
5	1,20	1,50	0,00	0,00	1,10	1,40	0,00	0,00	1,20	1,50	0,00	0,00	6,00	9,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,75
7	0,50	0,60	0,00	0,00	0,40	0,50	0,00	0,00	0,40	0,50	0,00	0,00	5,00	7,50
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,75
9	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	0,00	0,00	1,50	2,25
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,75
11	0,30	0,30	0,00	0,00	0,30	0,30	0,00	0,00	0,30	0,30	0,00	0,00	3,50	5,25
12	0,00	0,00	0,00	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	0,30	0,00	0,00	0,20	0,30	0,00	0,00	0,20	0,30	0,00	0,00	3,00	4,50
14	0,00	0,00	0,00	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	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,30	0,45
16	0,00	0,00	0,00	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	0,10	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,10	0,10	0,00	0,00	2,00	3,00
18	0,00	0,00	0,00	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	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,20	0,00	0,00	1,50	2,25
20	0,00	0,00	0,00	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	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	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	0,00	0,00	0,00	0,20	0,30
23	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	1,50	2,25
24	0,00	0,00	0,00	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	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	1,50	2,25
26	0,00	0,00	0,00	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	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,20	0,30
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,30
32	0,00	0,00	0,00	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	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,20	0,30
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,30
38	0,00	0,00	0,00	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	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,20	0,30

Неопределённость измерений		
Измеряемая величина	Результат	Допустимое значение
$K_{U(n)}$,%	**$K_{U(n)} < \pm 1$ % U_{din}: $\pm 0{,}05$ % × U_{din}** **$K_{U(n)} > \pm 1$ % U_{din} : ± 5 % × K_U**	$K_U < 1$ % U_{din}: $\pm$ 0.05 % · U_{din} $K_U > 1$ % U_{din} : $\pm$ 5 % · K_U

Т а б л и ц а 6 - Результаты измерений коэффициентов интергармонических составляющих напряжений порядка н

н	Результаты измерений, %		
	Фаза А	Фаза В	Фаза С
	$K_{Uisg(n),}$ (100%)	$K_{Uisg(n),}$ (100%)	$K_{Uisg(n),}$ (100%)

Неопределённость измерений		
Измеряемая величина	Результат	Допустимое значение
$K_{Uisg(n)}$,%	**$K_{U(n)} < \pm 1$ % U_{din}: $\pm 0{,}05$ % × U_{din}** **$K_{U(n)} > \pm 1$ % U_{din} : ± 5 % × K_U**	$K_U < 1$ % U_{din}: $\pm$ 0.05 % · U_{din} $K_U > 1$ % U_{din} : $\pm$ 5 % · K_U

Т а б л и ц а 7 - Результаты измерений кратковременной дозы фликера

Измеряемая характеристика	Фаза А	Фаза В	Фаза С	Нормативное значение
P_{ST}	3,83	3,44	3,82	1.38

Неопределённость измерений		
Измеряемая величина	Результат	Допустимое значение
P_{ST}, %	**±5**	±5

Т а б л и ц а 8 - Результаты измерений длительной дозы фликера

Измеряемая характеристика	Фаза А	Фаза В	Фаза С	Нормативное значение
P_{LT}	3,51	3,47	3,47	1.0

Неопределённость измерений		
Измеряемая величина	Результат	Допустимое значение
P_{LT}, %	**±5**	±5

Т а б л и ц а 9 - Результаты измерений количества перенапряжений по максимальному напряжению и длительности

Значение перенапряжения u, % опорного напряжения	Продолжительность перенапряжения $\Delta t_{пер}$, с					
	0,01< $\Delta t_{пер}$ ≤ 0,2	0,2< $\Delta t_{пер}$ ≤ 0,5	0,5< $\Delta t_{пер}$ ≤ 1	1< $\Delta t_{пер}$ ≤ 5	5< $\Delta t_{пер}$ ≤ 20	20 < $\Delta t_{пер}$ ≤ 60
110 < u ≤ 120	0	0	0	0	0	0
120 < u ≤ 140	0	0	0	0	0	0
140 < u ≤ 160	0	0	0	0	0	0
160 < u ≤ 180	0	0	0	0	0	0

Неопределённость измерений		
Измеряемая величина	Результат	Допустимое значение
u, %Udin $\Delta t_{пер}$, интервал	**±0,2** **±1**	±0,2 ±1

Т а б л и ц а 10 - Результаты измерений количества провалов по остаточному напряжению и длительности

Значение перенапряжения u, % опорного напряжения	Длительность провала напряжения $\Delta t_п$, с					
	0,01<$\Delta t_п$≤0,2	0,2< $\Delta t_п$ ≤0,5	0,5 < $\Delta t_п$ ≤ 1	1 < $\Delta t_п$ ≤ 5	5 < $\Delta t_п$ ≤ 20	20 < $\Delta t_п$ ≤ 60
90 > u ≥ 85	2	0	0	0	0	0
85 > u ≥ 70	1	0	0	0	0	0
70 > u ≥ 40	0	0	0	0	0	0
40 > u ≥ 10	0	0	0	0	0	0
10 > u ≥ 0	0	0	0	0	0	0

Неопределённость измерений		
Измеряемая величина	Результат	Допустимое значение
u, %Udin $\Delta t_п$, интервал	**±0,2** **±1**	±0,2 ±1

Т а б л и ц а 11 - Результаты измерений количества прерываний напряжений по остаточному напряжению и длительности

Остаточное напряжение u, % опорного напряжения	Продолжительность прерывания напряжения $\Delta t_{пр}$, с							Макс. длительность, с
	$\Delta t_{пр}$ ≤ 0,5	0,5< $\Delta t_{пр}$ ≤ 1	1< $\Delta t_{пр}$ ≤ 5	5 < $\Delta t_{пр}$ ≤ 20	20 < $\Delta t_{пр}$ ≤ 60	60 < $\Delta t_{пр}$ ≤ 180	180 < $\Delta t_{пр}$	
5 > u ≥ 0 (interruption)	0	0	0	0	0	0	0	0,0

Неопределённость измерений		
Измеряемая величина	Результат	Допустимое значение
u, %Udin $\Delta t_п$, интервал	**±0,2** **±1**	- ±1

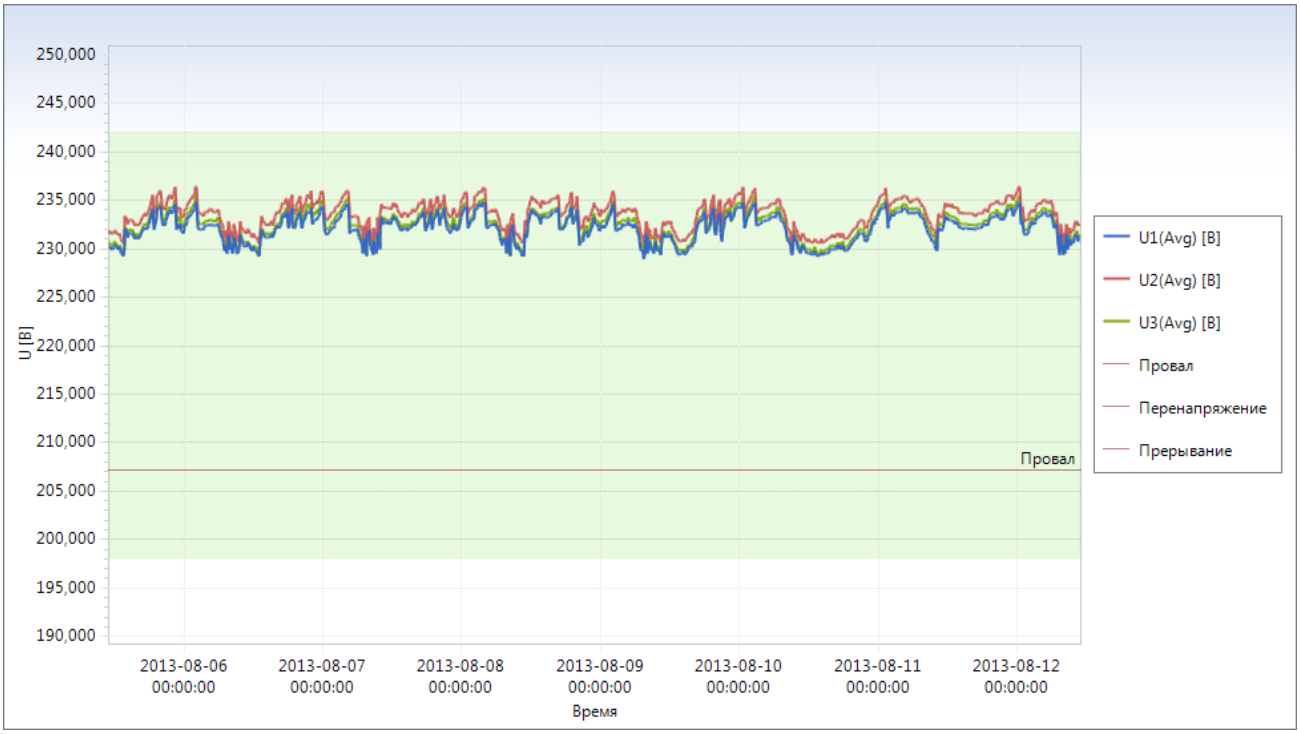


Рис. 1. Семисуточные графики фазных напряжений.

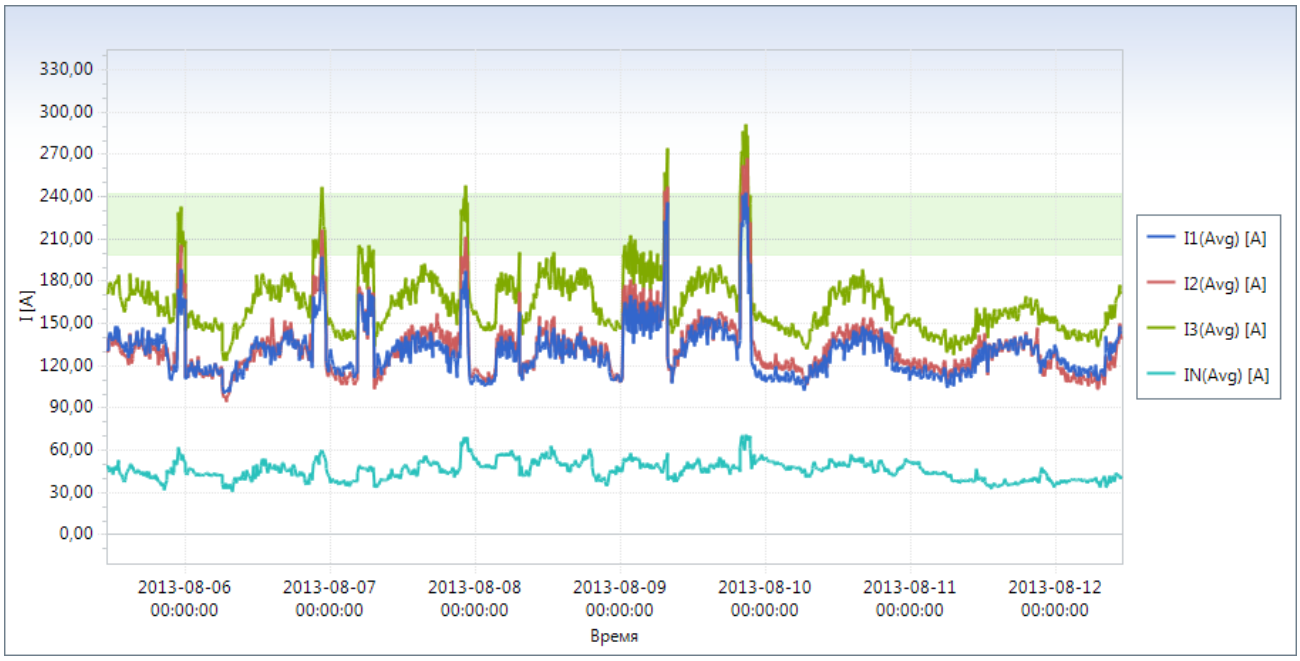


Рис. 2. Семисуточные графики тока: фазы A, B, C, и N.

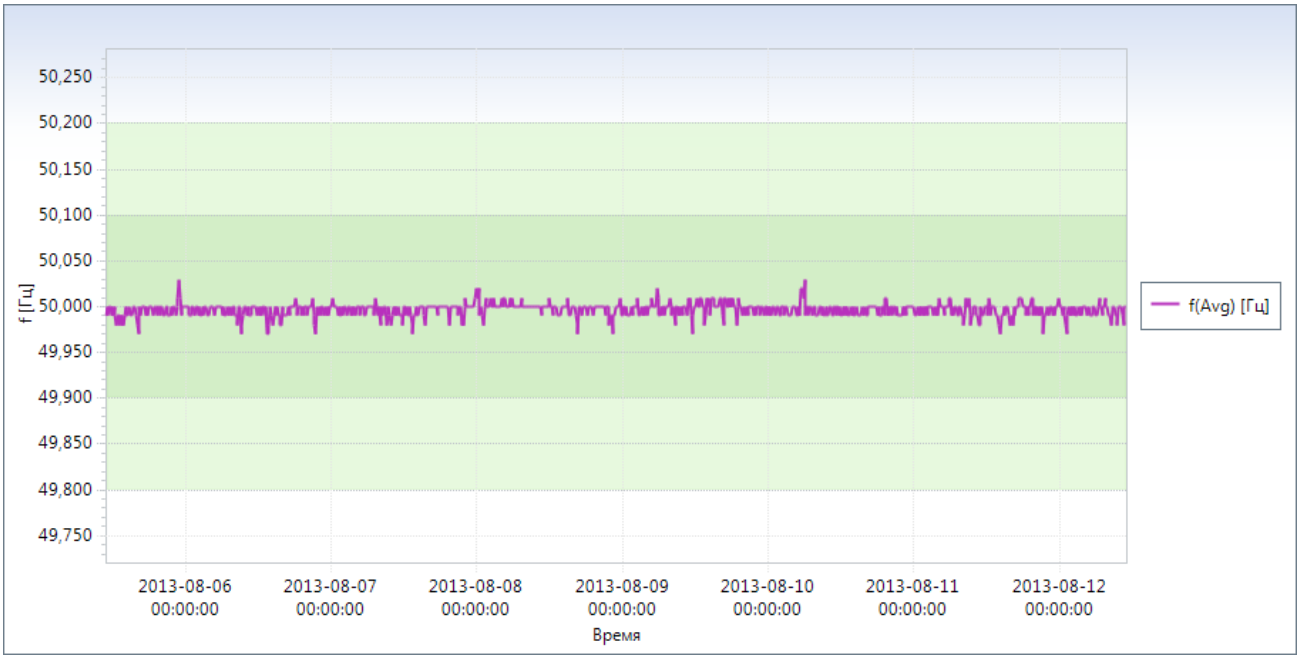


Рис. 3. Семисуточный график частоты.

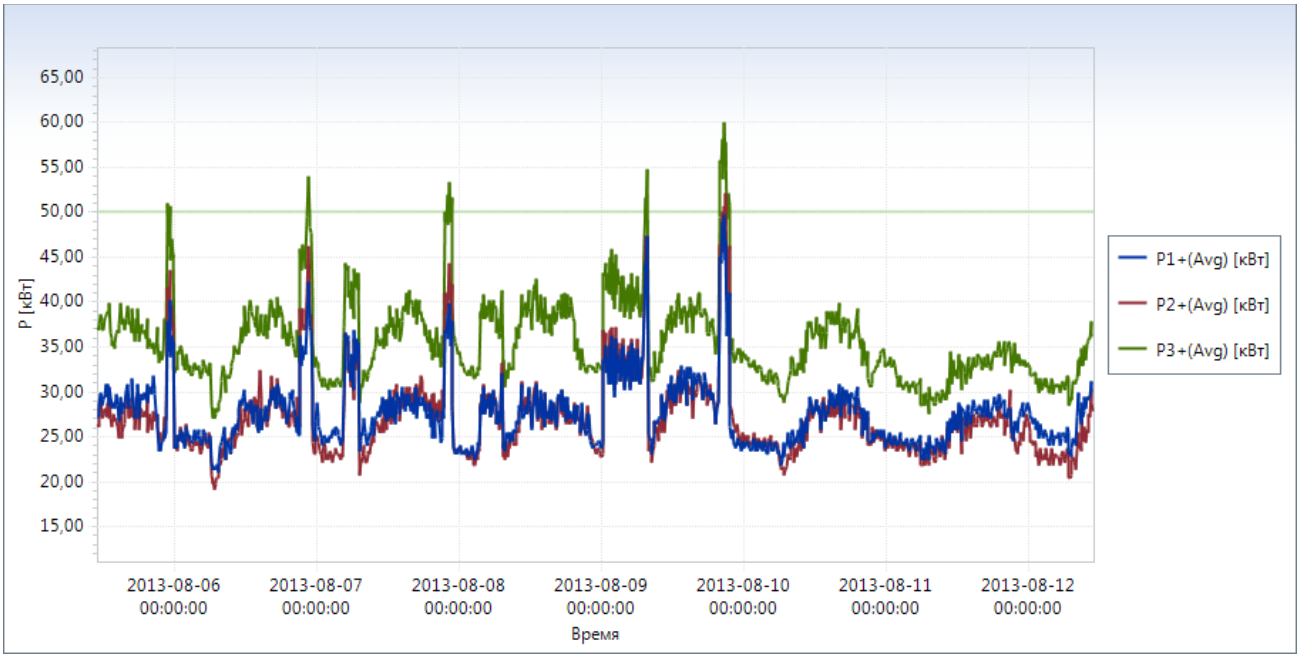


Рис. 4. Семисуточные графики активной мощности.

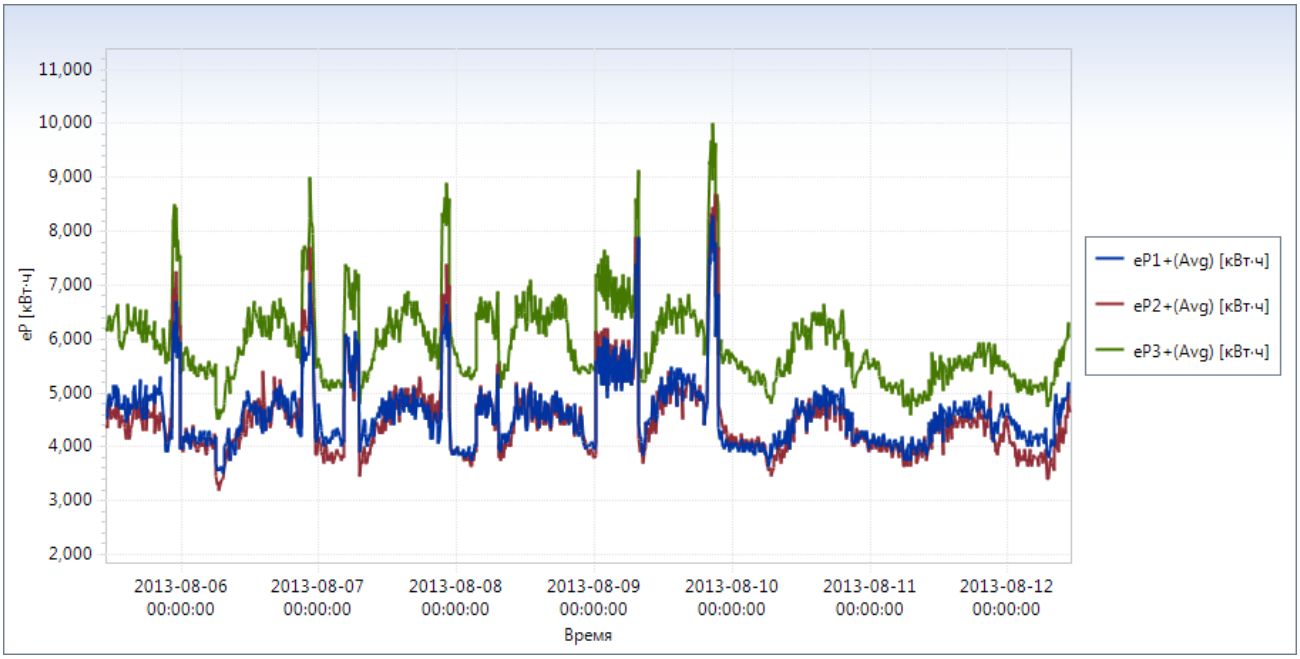


Рис.5. Семисуточные графики активной энергии.

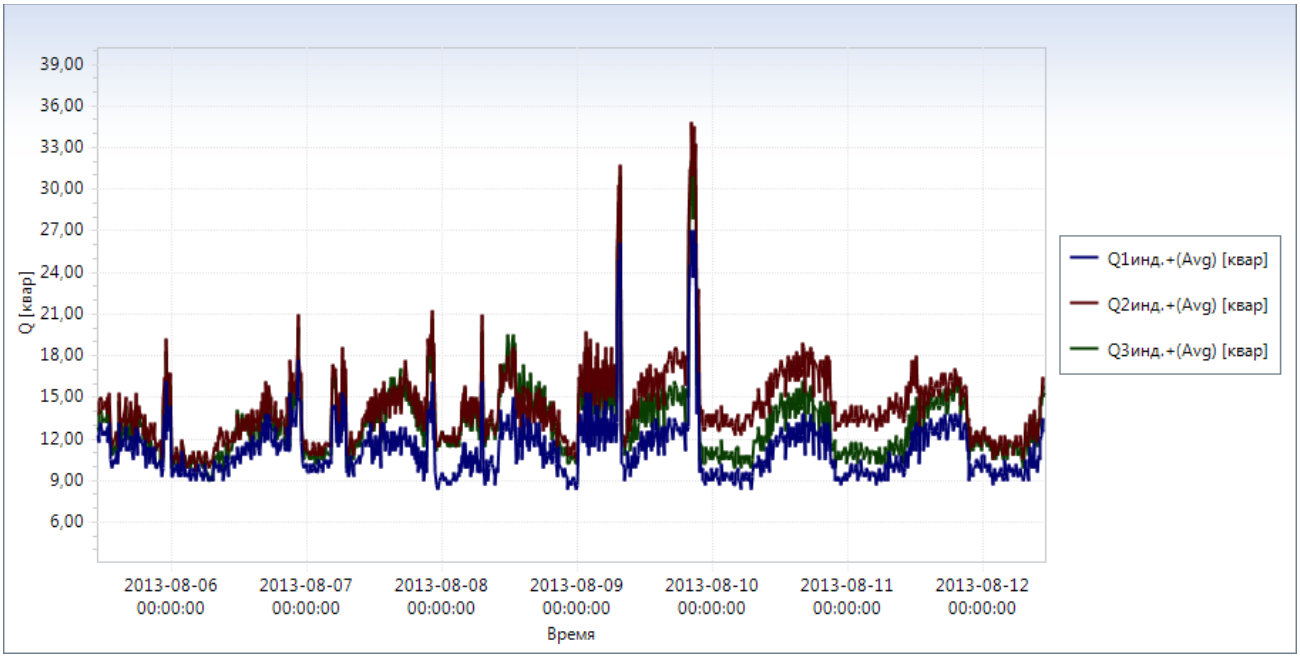


Рис.6. Семисуточные графики реактивной мощности.

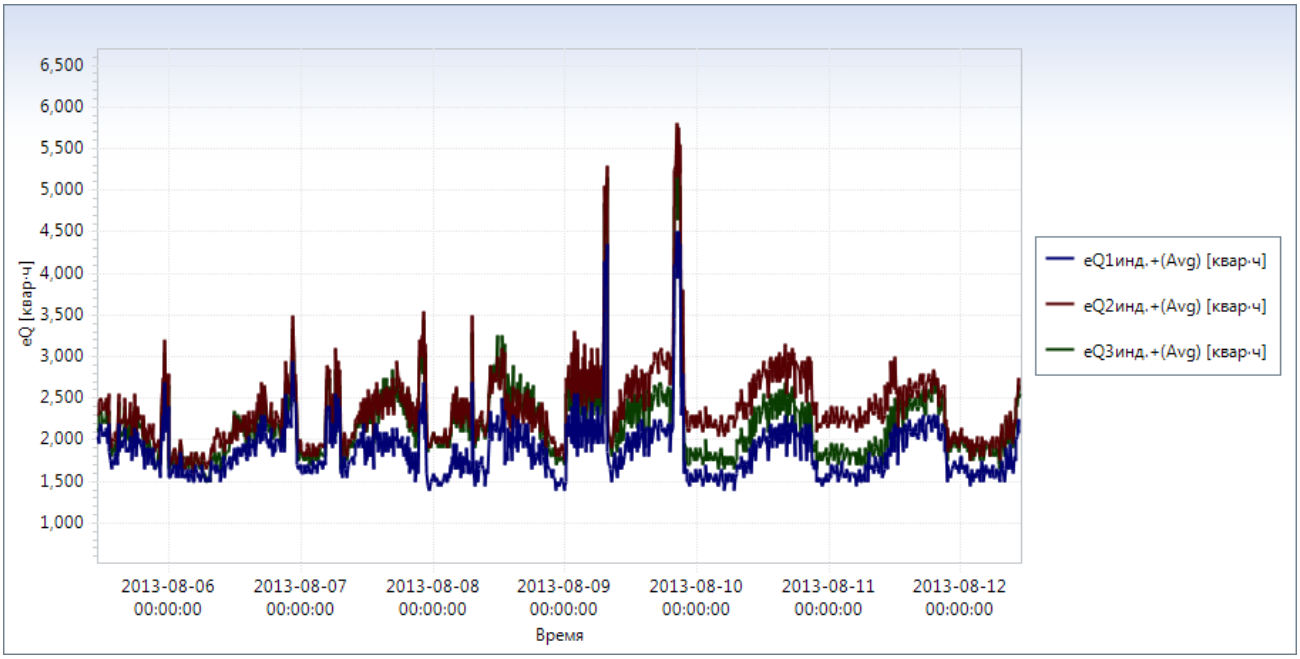


Рис.7. Семисуточные графики реактивной энергии.

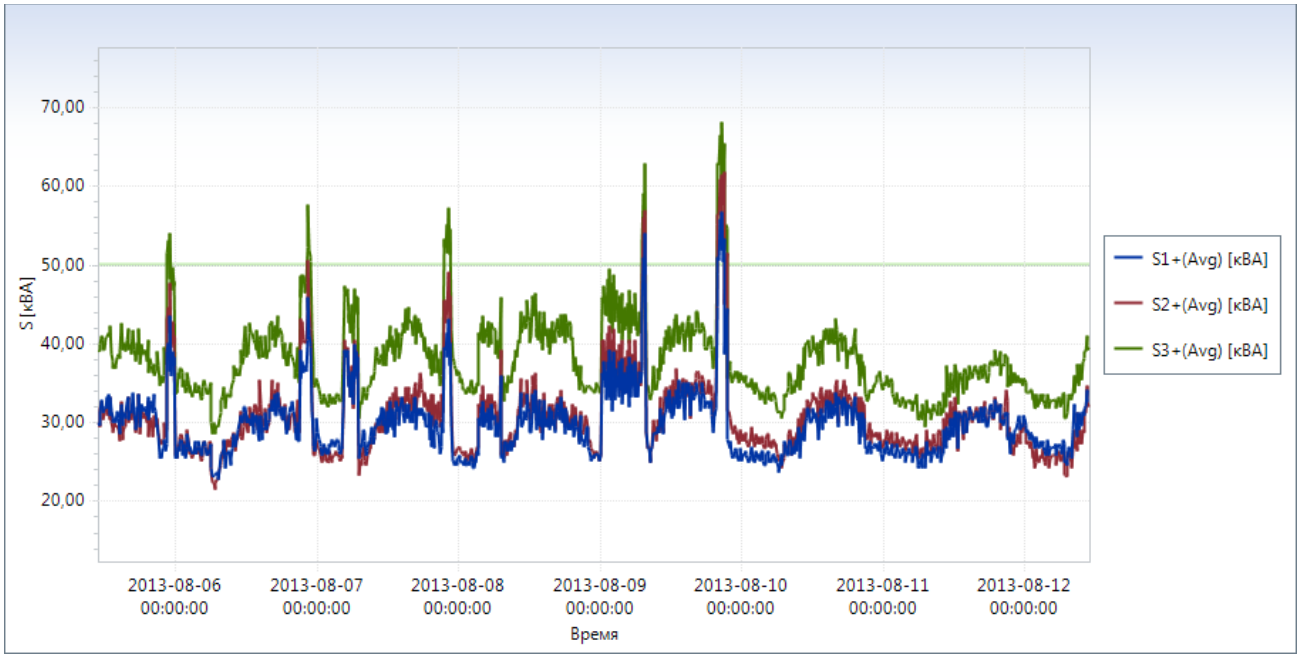


Рис.8. Семисуточные графики полной мощности.

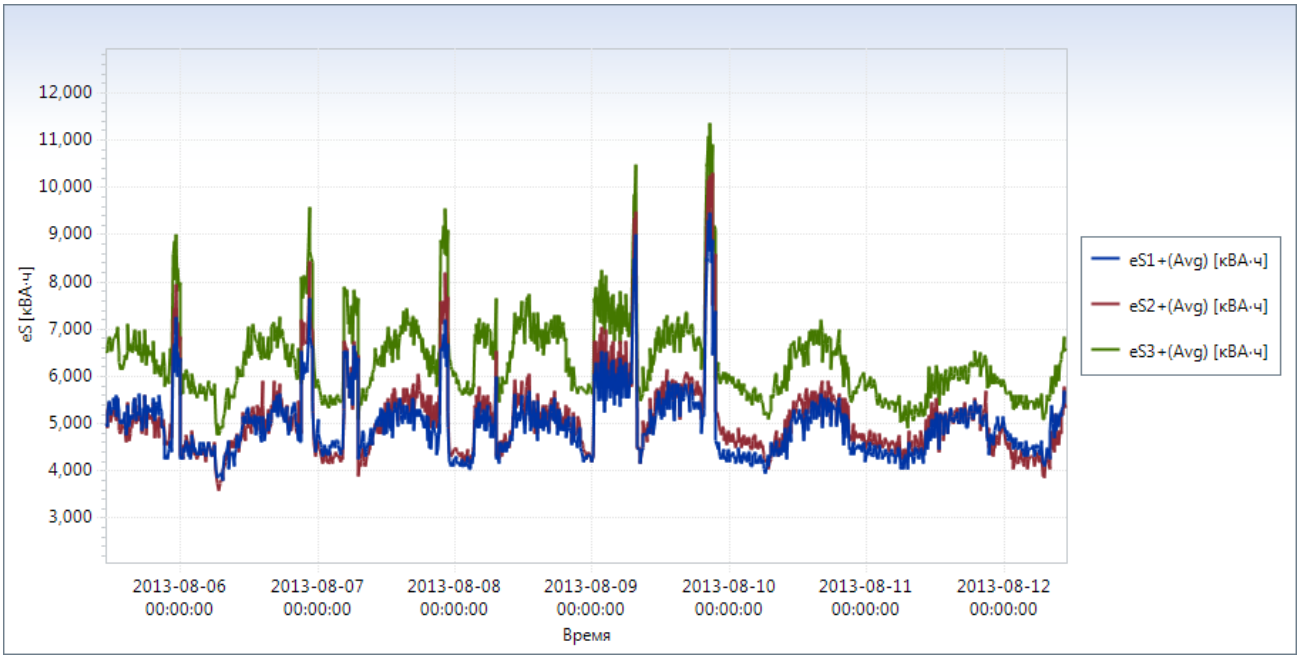


Рис. 9. Семисуточные графики полной энергии.

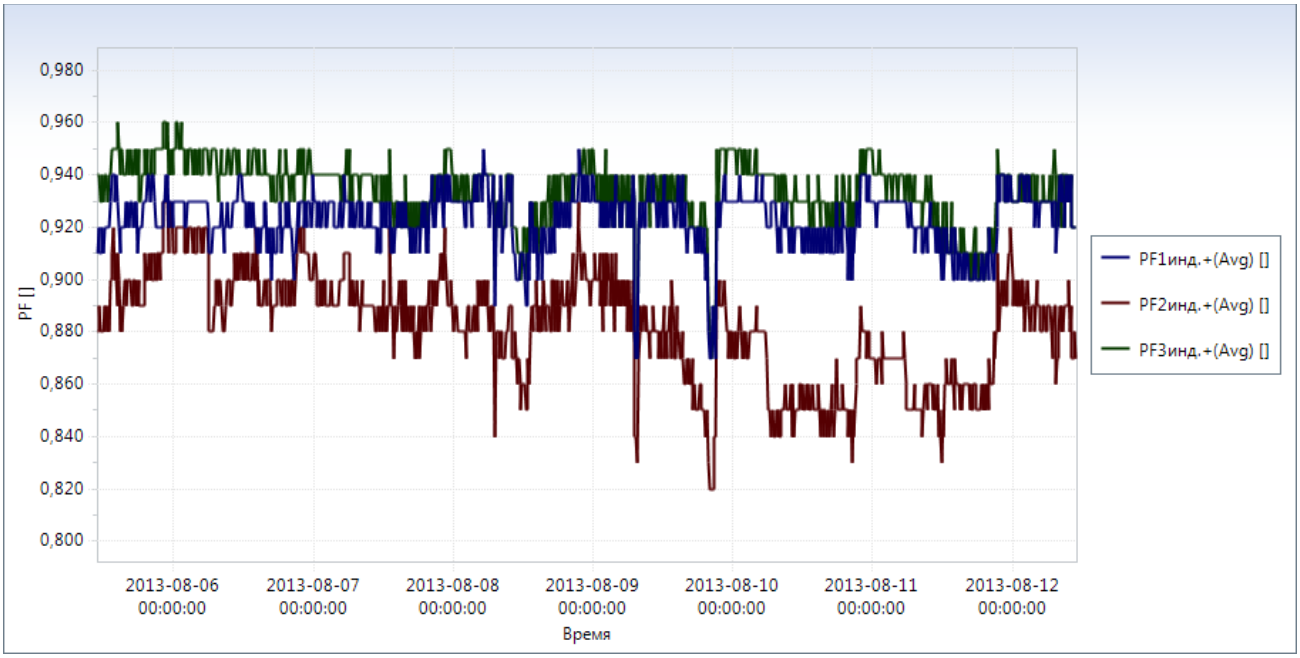


Рис.10. Семисуточные графики коэффициента мощности.

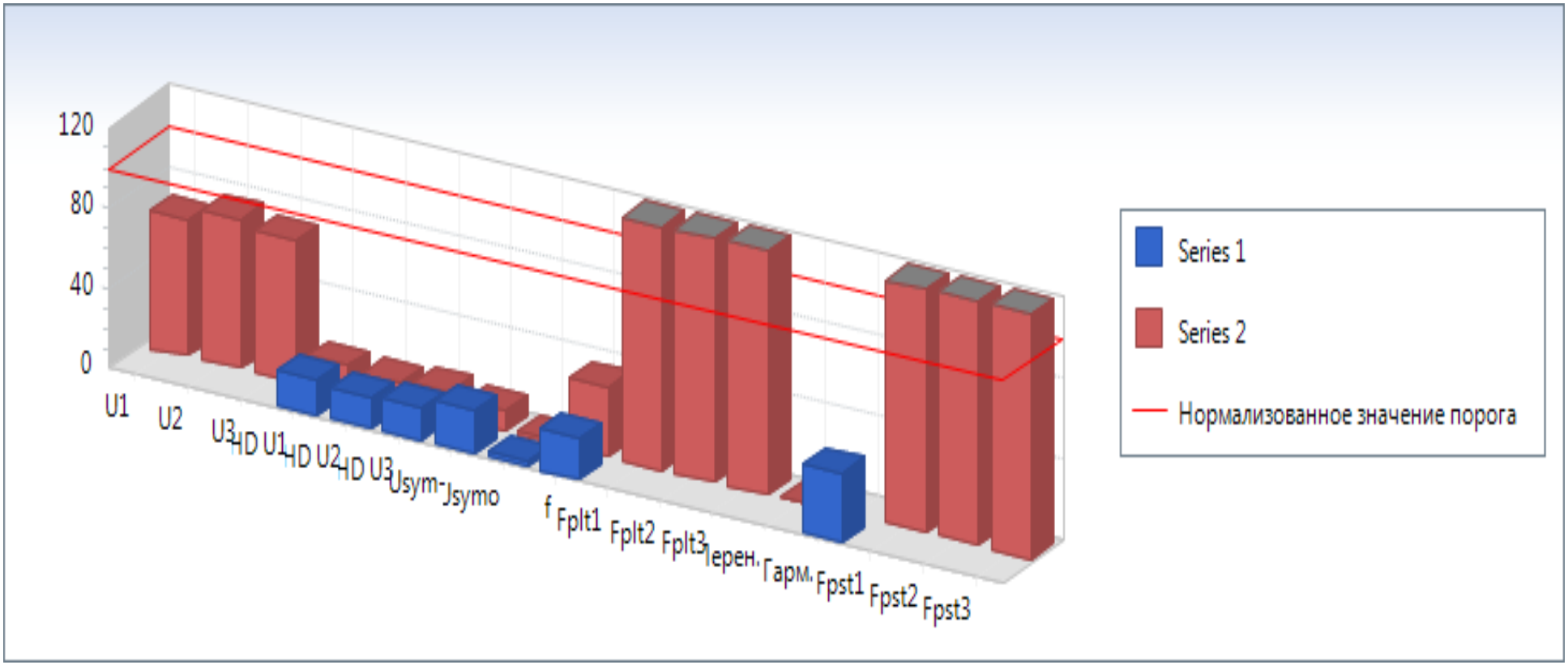


Рис. 11. Соответствие качества напряжения по ГОСТ Р 54149-2010.

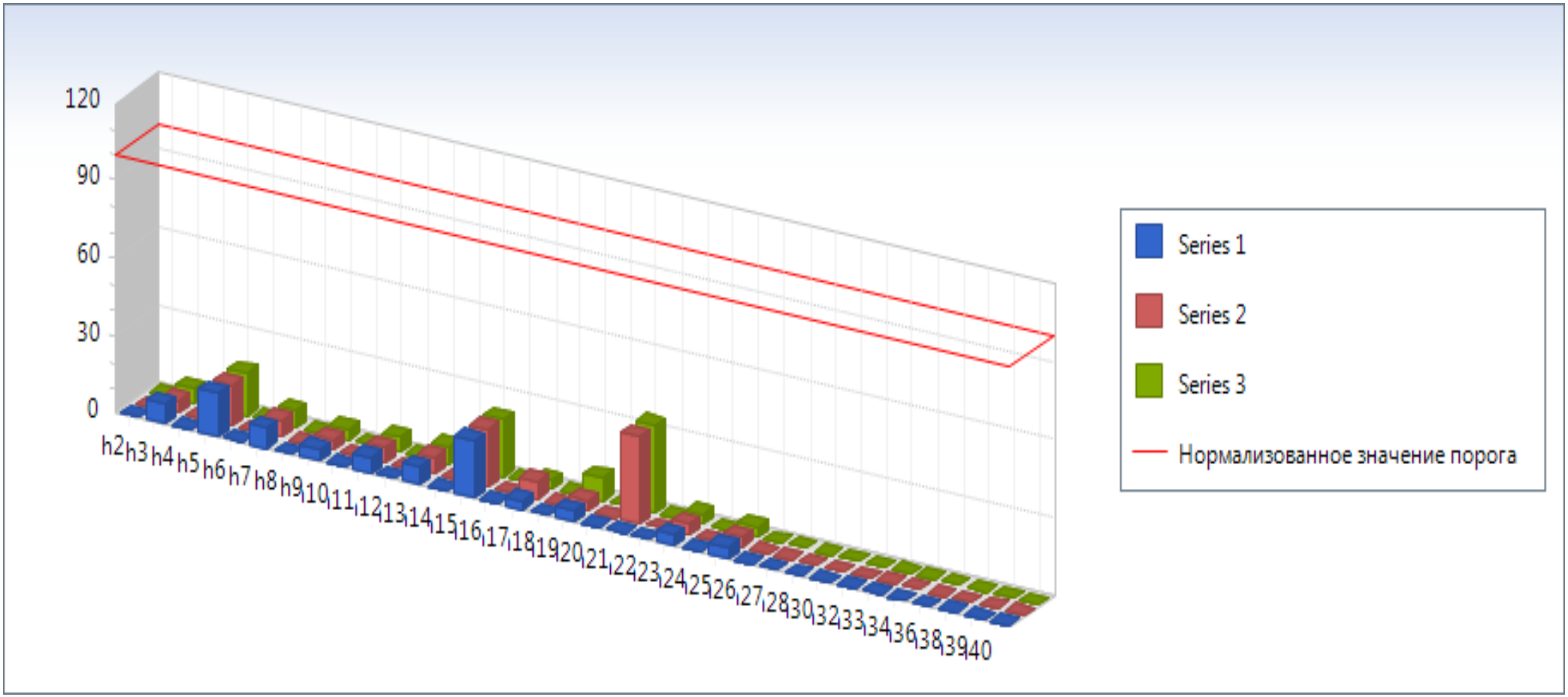


Рис. 12. Соответствие качества гармоник 100 % времени интервалом в семь суток по ГОСТ Р 54149-2010.

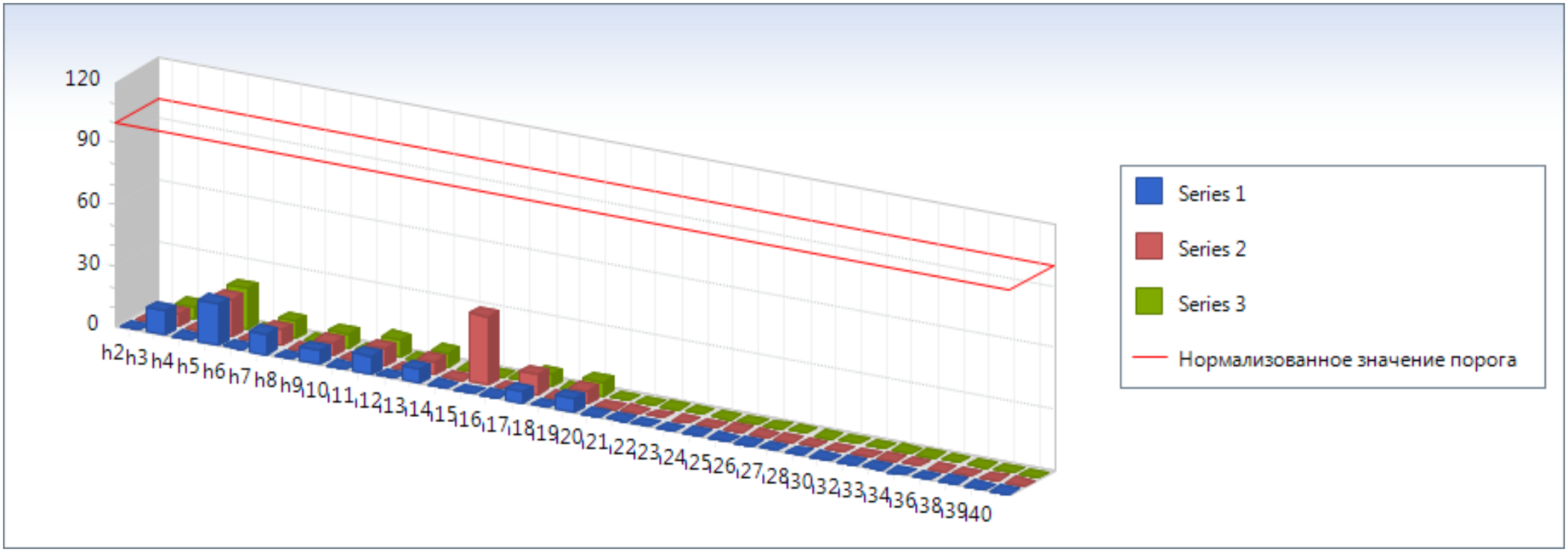
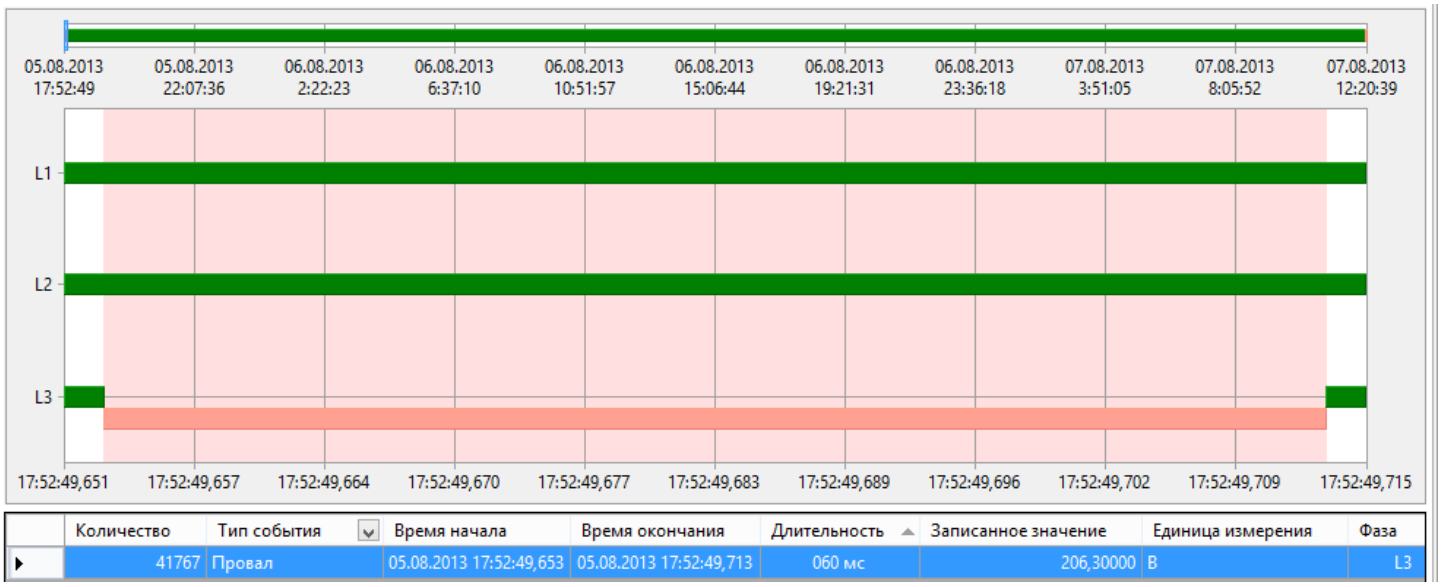
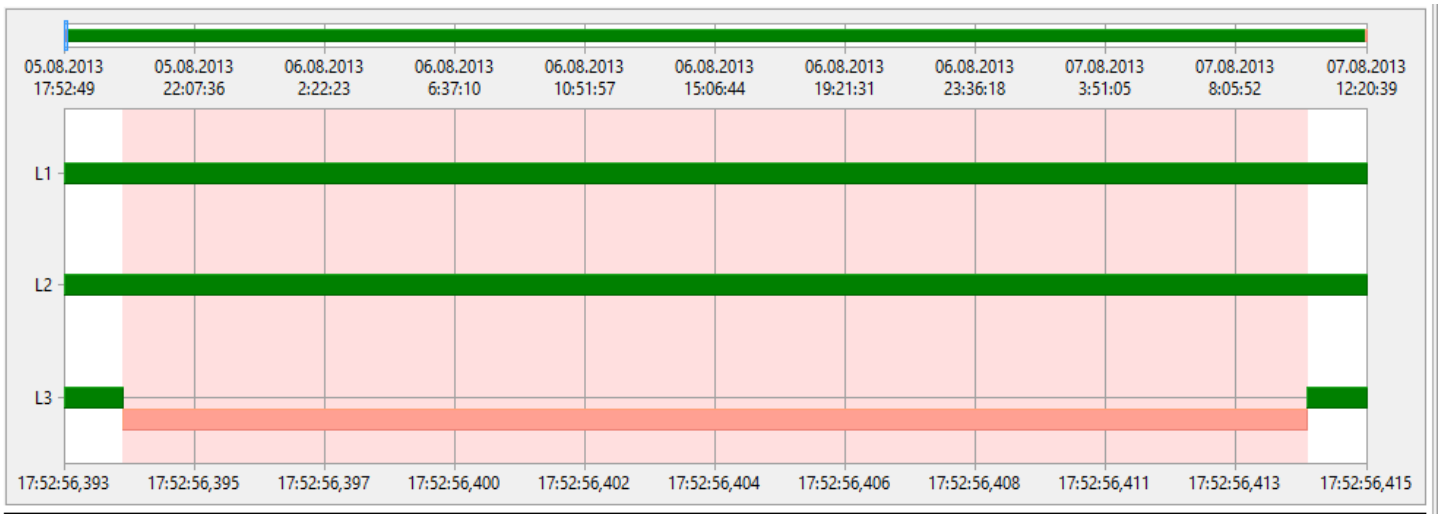


Рис. 13. Соответствие качества гармоник 95 % времени интервала в семь суток ГОСТ Р 54149-2010.



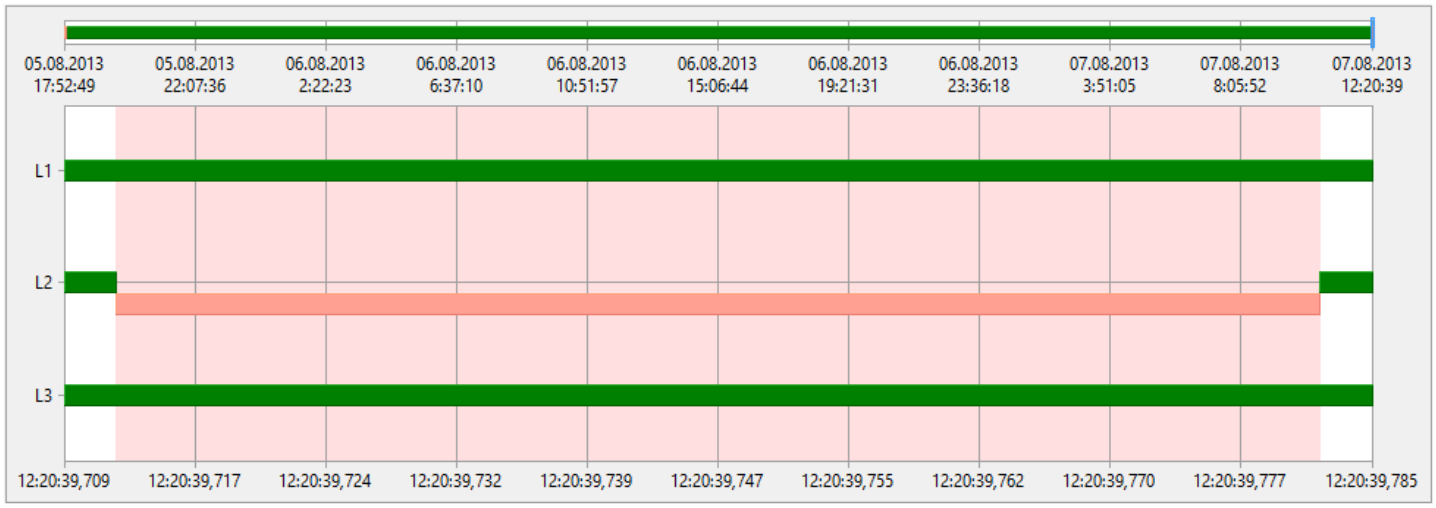
Количество	Тип события	Время начала	Время окончания	Длительность	Записанное значение	Единица измерения	Фаза
41767	Провал	05.08.2013 17:52:49,653	05.08.2013 17:52:49,713	060 мс	206,30000	В	L3

Рис. 14. Провал от 05.08.2013 г. 17:52:49.



Количество	Тип события	Время начала	Время окончания	Длительность	Записанное значение	Единица измерения	Фаза
41769	Провал	05.08.2013 17:52:56,394	05.08.2013 17:52:56,414	020 мс	207,10001	В	L3

Рис. 15. Провал от 05.08.2013 г. 17:52:56.



Количество	Тип события	Время начала	Время окончания	Длительность	Записанное значение	Единица измерения	Фаза
41771	Провал	07.08.2013 12:20:39,712	07.08.2013 12:20:39,782	070 мс	188,89999	В	L2

Рис. 16. Провал от 07.08.2013 г. 12:20:39.

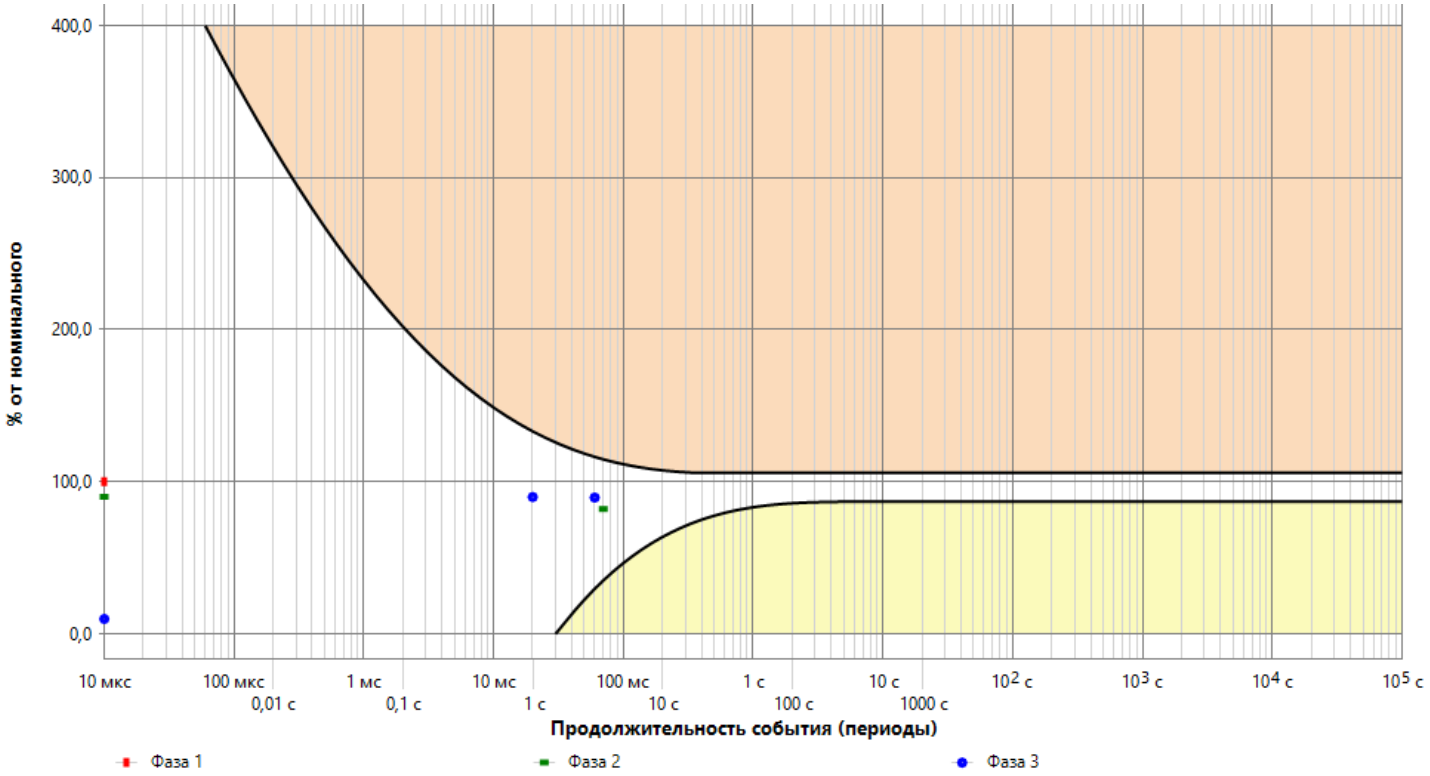


Рис. 18. Кривая CBEMA.

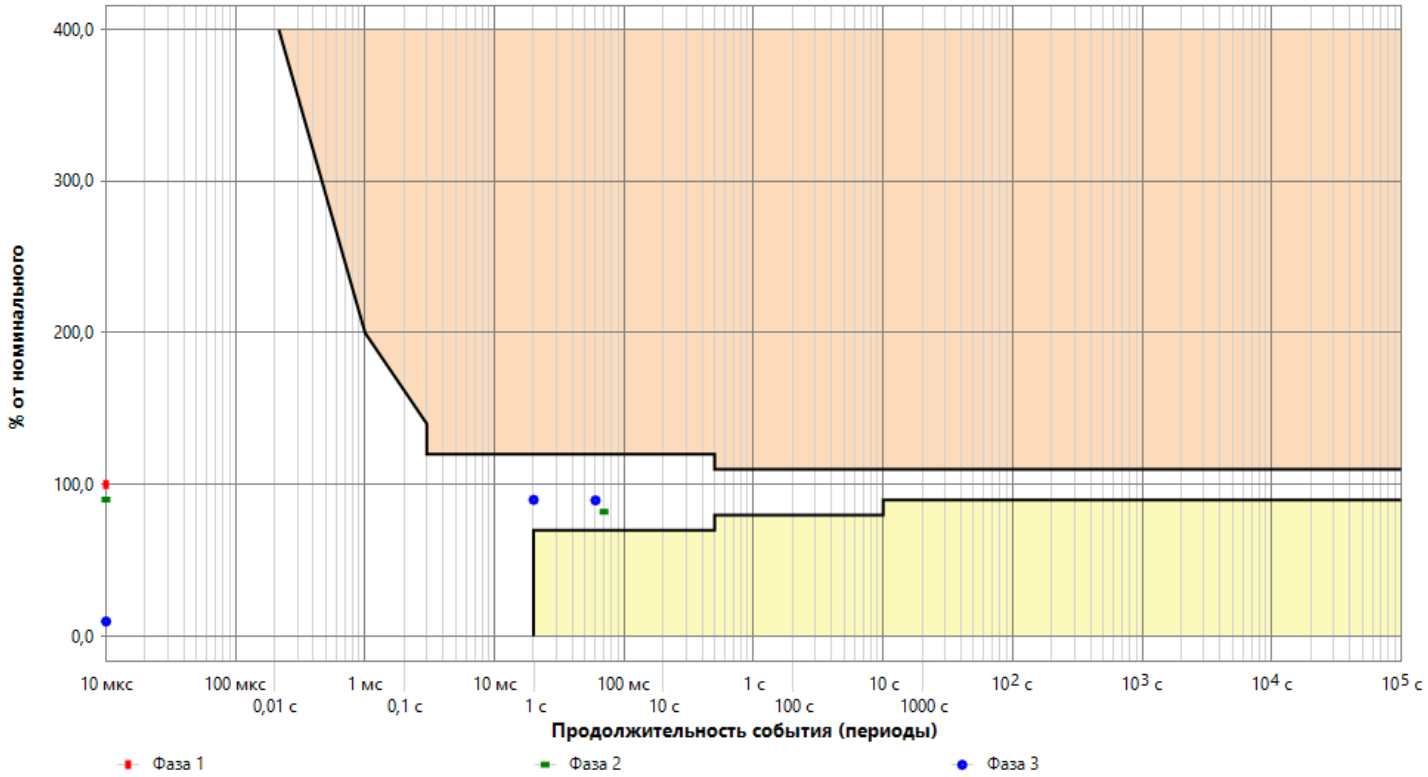


Рис. 19. Кривая ITIC.

Список принятых сокращений:

U_1 – напряжение фазы А;
U_2 – напряжение фазы В;
U_3 – напряжение фазы С;
I_1 - ток фазы А;
I_2 - ток фазы В;
I_3 - ток фазы С;
I_N - ток нейтрали;
$THDU_1$ – коэффициент гармонических составляющих напряжение фазы А;
$THDU_2$ – коэффициент гармонических составляющих напряжение фазы В;
$THDU_3$ – коэффициент гармонических составляющих напряжение фазы С;
U_{sym-} - коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
U_{symo} - коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности;
f – частота;
Fplt1 – длительная доза фликера фазы А;
Fplt2 – длительная доза фликера фазы В;
Fplt3 – длительная доза фликера фазы С;
Fpst1 – кратковременная доза фликера фазы А;
Fpst2 – кратковременная доза фликера фазы В;
Fpst3 – кратковременная доза фликера фазы С;
h – порядок гармонической составляющей;
PF1 – коэффициент мощности фазы А;
PF2 – коэффициент мощности фазы В;
PF3 – коэффициент мощности фазы С;
eS1 – полная энергии фазы А;
eS2 – полная энергии фазы В;
eS3 – полная энергии фазы С;
S1 – полная энергии фазы А;
S2 – полная энергии фазы В;
S3 – полная энергии фазы С;
eQ1 – реактивная энергия фазы А;
eQ2 – реактивная энергия фазы В;
eQ3 – реактивная энергия фазы С;
Q1 - реактивная мощность фазы А;
Q2 - реактивная мощность фазы В;
Q3 - реактивная мощность фазы С;
eP1 - активная энергия фазы А;
eP2 - активная энергия фазы В;
eP3 - активная энергия фазы С;
P1 - активная мощность фазы А;
P2 - активная мощность фазы В;
P3 - активная мощность фазы С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ВНИИМС

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

119361 Москва, Озёрная ул., д. 46

СВИДЕТЕЛЬСТВО
О ПОВЕРКЕ

№206.1- 2465 **-13**

ГМС 068968055

Действительно до
«02» апреля 2017 г.

Средство измерений **Анализатор качества электрической**
НАИМЕНОВАНИЕ, ТИП
энергии MI 2792A

Серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

Заводской номер 12400806
Принадлежащее ООО «Евротест»
Наименование юридического (физического) лица, ИНН
ИНН 7805508583

поверено и на основании результатов первичной (периодической) поверки
признано пригодным к применению в соответствии с

паспортными данными

Поверительное клеймо ЩГ 1М3 ГМЦ

Начальник отдела _____ **В.В. Киселев**
ПОДПИСЬ И.О.ФАМИЛИЯ

Поверитель _____ **А.Ю. Терещенко**
ПОДПИСЬ И.О.ФАМИЛИЯ

«02» апреля 2013 г.

Примечание: Оборотная сторона свидетельства о поверке заполняется в соответствии с нормативными документами по поверке средств измерений

772165

Sonel®

Профессиональные электроизмерительные приборы

Метрологическая служба ООО «СОНЭЛ»

Аттестат аккредитации на право проведения поверочных работ № 1201 от 5.11.08
+7 (495) 287-4353

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ ПРВ-А53683

Действительно до 12 октября 2013 г.

Клещи электроизмерительные СМР-1006

Наименование и тип

Серия и номер клейма предыдущей поверки (если такая серия и номер имеются)

Заводской номер (номера): **А53683**

принадлежащее:

ООО "СОНЭЛ", ИНН: 7723321993

наименование юридического (физического) лица, ИНН

поверено в соответствии с **СМР-1006-10 МП**
наименование и номер документа на поверку

с применением эталонов:

FLUKE 5520A-PQ №9175009

наименование, заводской номер, разряд, класс или погрешность

при следующих значениях влияющих факторов *приводят перечень влияющих факторов,*

темп. окр. ср. +23° С

нормированных в документе на поверку, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано пригодным к применению по **РЭ.**

Поверительное клеймо 1 IVG Г 2 ВВО

Руководитель МС _____ **Барчук В.Н.**
должность руководителя подразделения

Поверитель _____ **Гостяева Е.В.**

12 октября 2012 г.

Бланк № 08258

4 Паспорт

4.1 Комплект поставки

Наименование изделия	Кол-во	Зав. №
Термометр контактный ТК-5.06	1	1261082
Комплект зондов *	1	
Зонд ЗПВ-150	1	1290150
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд ЗВЛ _____ поверен по каналу влажности	1	
Зонд ЗВЛ 150 поверен по каналам температуры и влажности	1	1289591
Батарея питания 1,5 В	2	
Аккумулятор*	2	
Зарядное устройство*	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковка	1	
Упаковочный футляр*	1	

** поставляется по требованию Заказчика*

4.2 Свидетельство о приемке

Термометр ТК-5.06 _____ заводской номер №1261082 соответствует техническим условиям ТУ 4211-028-42290839-2004 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: 20.11 20 12 г.

М.П. Представитель ОТК

4.3 Сведения о первичной поверке

Приборы зарегистрированы в Государственном реестр средств измерений № 41002-09 и допущены к применени в РФ, РБ и Казахстане.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.МО.01.421.П.009729.08.09 от 24.08.09

Дата поверки «03 ДЕК 2012» _____20 г.

Подпись поверителя _____

4.4 Гарантийные обязательства

1) Фирма гарантирует соответствие прибора паспортны данным при соблюдении потребителем условий эксплуата ции, транспортирования и хранения, установленных настоя щим Руководством по эксплуатации.

2) Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца со дн продажи. Срок гарантии отсчитывается от даты отгрузк прибора Потребителю предприятием-изготовителем ил поставщиком, являющимся торговым представителем из готовителя.

Дата продажи: «12» 12 20 12 г.

Поставщик /подпись поставщика/

3) Действие гарантийных обязательств прекращаетс при:

а) нарушений правил эксплуатации, хранения и транспор тирования, изложенных в Руководстве по эксплуатации;

б) нарушении пломб, установленных изготовителем;

в) нарушении целостности корпуса прибора вследстви механических повреждений, нагрева, действия агрессив ных сред;

г) повреждениях, вызванных загрязнением приборов, по паданием внутрь посторонних предметов, веществ, жидко стей;

д) истечении гарантийного срока эксплуатации.

4) Гарантийные обязательства не распространяются н источники питания.

5) Ремонт приборов производит организация-разработ чик: ООО «ТЕХНО-АС».

НП «НАЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ»

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих деятельность в области энергетического обследования
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«Национальная организация специалистов в области энергетических обследований и энергетической эффективности»

Российская Федерация, 129090, г. Москва, ул. Малая Дмитровка, дом 25, стр. 1
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций в области энергетического обследования № СРО-Э-046 от 22.12.2010 г.

г. Москва

Дата 06.08.2012 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 0173.01-2012-Э-046

Выдано

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоИнжиниринг»

ИНН 7724841385 ОГРН 1127746564032 Юридический адрес: 115230, г. Москва, Хлебозаводский проезд, д. 7, стр. 9, пом.XVI. ком. 2 Фактическое местонахождение: 115230, г. Москва, Хлебозаводский проезд, д.7, стр.9, пом. XVI, ком. 2

о том, что он является членом саморегулируемой организации НП «Национальная организация специалистов в области энергетических обследований и энергетической эффективности» и имеет право осуществлять деятельность в области энергетического обследования.

Основание выдачи Свидетельства: **Решение Совета НП «Национальная организация специалистов в области энергетических обследований и энергетической эффективности» Протокол № 78 от «06» августа 2012 г.**
Начало действия «06» августа 2012 г.

Свидетельство действительно на всей территории Российской Федерации без ограничения срока его действия.

Директор
НП «Национальная организация специалистов в области энергетических обследований и энергетической эффективности» _____ А.А Донских
подпись

М.П.

№ 0000173 *

© Н·Т·ГРАФ

Рекомендации по привидению параметров качества электрической энергии к нормам ГОСТ Р 54149-2010

I. Кратковременная и длительная доза фликера.

Фликер - субъективное восприятие человеком колебаний светового потока искусственных источников освещения, вызванных колебаниями напряжения в электрической сети, питающей эти источники.

Доза фликера - мера восприимчивости человека к воздействию фликера за установленный промежуток времени.

Причины выхода показателей за пределы норм состоят в использовании различных ЭП с переменной нагрузкой.

Влияние на работу различных ЭП

Наибольшее влияние фликер оказывает на источники искусственного освещения, в то время как другие сетевые устройства не столь чувствительны к данному явлению. При этом люминесцентные лампы в большей степени подавляют изменения напряжения, чем лампы накаливания. В целях уменьшения ущерба от фликера (утомляемость зрения, усталость, профессиональные заболевания) рекомендуется по возможности подключать источник фликера в точке сети, где расчетная мощность короткого замыкания значительно превышает мощность, потребляемую аппаратом.

Ответственность и меры компенсации

В ГОСТе указывается, что ответственность за нарушение норм по показателям **кратковременная и длительная доза фликера** лежит на потребителях с переменной нагрузкой. Снижение систематической несимметрии в сетях низкого напряжения осуществляется рациональным распределением однофазных нагрузок между фазами с таким расчетом, чтобы сопротивления этих нагрузок были равны между собой.

Меры компенсации:

1. Применение оборудования с улучшенными характеристиками (снижение ΔQ). Применение электродвигателей со сниженным пусковым током и улучшенным $\cos\varphi$ при пуске. Или применение частотного регулирования электроприводов, а также устройств плавного пуска-останова двигателя.

2. Подключение к мощной системе электроснабжения (увеличение $S_{кз}$). Распространение колебаний напряжения в сторону системы электроснабжения происходит с затуханием колебаний по амплитуде. Причём, коэффициент затухания тем больше, чем мощнее система электроснабжения.

3. Разнесение питания спокойной и резкопеременной нагрузок на разные трансформаторы или секции сборных шин. Размах изменения напряжения δU_t на шинах спокойной нагрузки (-Q) снижается на 50...60 %. "Минусы"- возрастают потери при неполной загрузке трансформаторов.

4. Снижение сопротивления питающего участка сети. При увеличении сечения проводников линии снижается R, а применение устройств продольной компенсации снижает суммарное X. "Минусы" - увеличиваются капитальные затраты, а применение продольной компенсации опасно повышением токов короткого замыкания при $X \to 0$.

На практике не обоснованно, но активно применяют последние два мероприятия.

Рекомендуется вместо ламп накаливания (ЛН) использовать “энергосберегающие” лампы. У этих ламп есть встроенный преобразователь, который не дает лампе мерцать.

II. Провалы напряжения.

Провалы напряжения – это внезапное и значительное снижение напряжения (менее 90 % $U_{ном}$) длительностью от нескольких периодов до нескольких десятков секунд с последующим восстановлением напряжения.

Причинами провалов напряжения является срабатывание средств защиты и автоматики при отключении грозовых перенапряжений, токов короткого замыкания (КЗ), коммутации электрооборудования, обрыв нулевого провода, ложные срабатывания средств защиты и автоматики.

Глубина провала в точке наблюдения тем больше, чем ближе место повреждения к этой точки.

Провал напряжения (далее ПН), как правило, связано с возникновением и окончанием КЗ или иного резкого возрастания тока в системе или электроустановке, подключенной к сети. В соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р 54149-2010 ПН рассматривается как двумерная электромагнитная помеха, интенсивность которой определяется как напряжением, так и длительностью.

Ответственность и меры компенсации

ГОСТ 54149-2010 не нормирует провал напряжения (поскольку они неизбежны настолько же, насколько неизбежны короткие замыкания), он ограничивает его продолжительность 30-ю секундами. Правда, эти явления, длительностью больше 30 секунд, практически не случаются – напряжение уже не восстанавливается.

Однако знать статистику по частоте, глубине и длительности провалов напряжения в системе электроснабжения необходимо для аргументированного использования агрегатов и источников бесперебойного питания с целью электроснабжения особенно чувствительных к провалам напряжения потребителей. К ним относятся: электронные микропроцессорные устройства управления, компьютеры, серверы и ряд других.

Влияние:

Отключение оборудования при провалах, выход из строя при ухудшающихся условиях работы, пробои и выход из строя оборудования, возможно поражение электрическим током персонала на защищенных установках.

Существует множество причин провалов или временных исчезновений напряжения, и все они вызваны работой оборудования, подключенного к сети или авариями в сетях высокого, среднего или низкого напряжения.

Оборудование общего назначения может работать без сбоев при глубине провалов до 60 % продолжительностью до 0,5 с.

Более чувствительным оборудованием являются двигатели с электронным управлением, различного рода вычислительная техника. Такое оборудование чувствительно к провалам около 10 % продолжительностью менее 0,05 с, что значительно повышает требования к качеству электроснабжения.

Помехи в сетях высокого и среднего напряжения

Эти помехи могут быть вызваны следующими причинами:

1. изменением конфигурации сети высокого/среднего напряжения вследствие подключения новых сетей или отключения существующих сетей;
2. током намагничивания трансформатора после его включения, который может длиться несколько сотен миллисекунд. Например, включение трансформатора среднего/низкого напряжения мощностью S = 1000 кВА сопровождается возникновением пикового тока на стороне среднего напряжения длительностью до 350 мс, который может быть в 10 раз больше номинального тока;
3. включением различной нагрузки, например, двигателей (при этом пусковой ток в течение нескольких десятков секунд превышает в 8 раз номинальный ток) или конденсаторов среднего напряжения.

Помехи вследствие аварий в сетях высокого и среднего напряжения

Эти аварии обычно возникают вследствие коротких замыканий или пробоях изоляции в сети. Удары молнии, повреждение кабелей, проложенных в земле, замыкание на землю воздушной линии также могут быть причиной аварий. Помехи, вызываемые этими авариями, влияют как на локальный участок сети вблизи места аварии, так и на всю сеть среднего напряжения.

Помехи в сети низкого напряжения

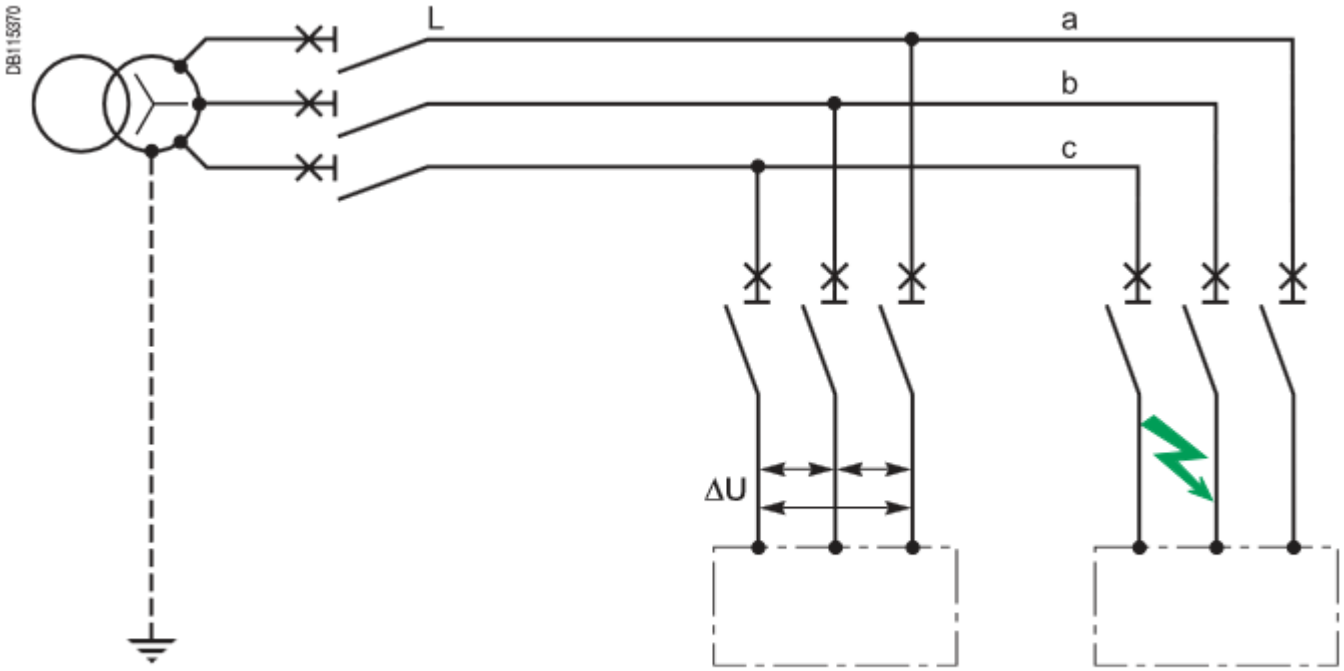
Как и в сетях среднего напряжения, эти помехи обычно возникают вследствие включения мощных нагрузок: конденсаторы могут вызвать провал напряжения вследствие их зарядки при включении, другой причиной может быть запуск или перезапуск двигателей.

Помехи вследствие аварий в сети низкого напряжения

Эти помехи могут возникнуть вследствие коротких замыканий или пробоев изоляции в сети.

При использовании системы заземления TN полное сопротивление в неисправной цепи может быть таким, что возникнет провал напряжения 20 % при замыкании на землю (если сопротивление контакта между неисправным проводником и землей равно нулю).

При межфазном коротком замыкании провал напряжения можно заметить на соседнем неповрежденном фидере. Этот провал напряжения будет иметь место на всех трех фазах вследствие циркуляции тока короткого замыкания в поврежденной цепи.



Межфазное короткое замыкание приводит к провалу напряжения на соседнем неповрежденном фидере

Таким же образом при переключении с основной сети на резервную через АВР может появиться провал напряжения. Время провала напряжения равно суммарному времени подключения нагрузки к работающему генератору (которое может составлять несколько секунд) и длительности переключения (≥50 мс согласно стандарту МЭК 60947-6-1)

УСТРОЙСТВА, МИНИМИЗИРУЮЩИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПН

Источники бесперебойного питания (ИБП)

Учитывая достаточно высокую стоимость ИБП при небольшой мощности, такими источниками можно снабжать лишь самых ответственных потребителей – системы РЗА, компьютеры диспетчерских пунктов, которые получают и обрабатывают информацию о ходе технологического процесса. Применение ИБП позволяет устранить влияние колебаний напряжения в сети, а также дает возможность безаварийного останова установки при прекращении электроснабжения. Кроме того, автономные источники питания можно использовать в цепях возбуждения синхронных двигателей, которые обладают

гораздо меньшей мощностью, а снижение вращающего момента при провале питающего напряжения с сохранением напряжения возбуждения окажется гораздо меньшим, что позволит двигателю остаться в работе.

Стабилизаторы напряжения

Для питания однофазных или небольших трехфазных потребителей (сеть освещения, ответственная компьютерная техника, лазерные маркеры), которые способны выдерживать ПН до 70% остаточного напряжения и выдерживают время провала не более 0,5 с, целесообразно применять стабилизаторы напряжения. Мощность их может колебаться от 500 В·А до 30 и более кВ·А.

В трехфазных сетях применяют три однофазных стабилизатора, включенных по схеме «звезда», которые регулируют напряжение отдельно на каждой фазе. Однако их недостатком является низкое быстродействие.