

Паспорт качества электроэнергии электроагрегата дизельного, модель ЭДД-160-4 производства Новосибирский завод генераторных установок (НЗГУ)

В данном паспорте представлены реальные технические данные, указанного выше электроагрегата, в сравнении с требованиями международного стандарта ИСО 8528-1:1993 «**Электрогенераторные установки переменного тока с поршневыми двигателями внутреннего сгорания. Применение, технические характеристики и параметры**», а также требованиями ГОСТ Р 53174-2008 «**Национальный стандарт российской федерации. Установки электрогенераторные с дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Общие технические условия**»

Технические данные получены с помощью прибора «Анализатор качества электроэнергии С.А 8230» серийный №182970НМН, версия программного обеспечения 102183.

Измерения проводились в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53178-2008 «**Установки электрогенераторные с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Методы испытаний**».

Таблица 1. Результаты испытаний

Наименование показателя	Норма для электрогенераторных установок типов			Результаты испытаний
	Тип согласно ИСО 8528-1:1993			
Согласно требованиям ГОСТ Р 53174-2008	G1	G2	G3	Модель электроагрегата
				ЭДД-160-4
1. Установившееся отклонение напряжения при неизменной симметричной нагрузке, %, не более	±5	±2,5	±1	0,01
2. Переходное отклонение напряжения, % не более				
- при сбросе 100% симметричной нагрузки	±35	±25	±20	+4,3
- при набросе 100% симметричной нагрузки	-25	-20	-15	-9,88
3. Время восстановления напряжения при сбросе-набросе 100% симметричной нагрузки, с				
	10	6	4	3,95

4. Переходное отклонение частоты, % не более				
- при сбросе 100% симметричной нагрузки	18	12	10	2,26
- при набросе 100% симметричной нагрузки	-15	-10	-7	-0,42
<hr/>				
5. Время восстановления частоты при сбросе-набросе 100% симметричной нагрузки, с	10	5	3	1,3
<hr/>				
6. Установившееся отклонение частоты при неизменной симметричной нагрузке, %, не более	2,5	1,5	0,5	0,08
<hr/>				
7. Установившееся отклонение частоты при изменении нагрузки, %, не более	3,5	2	2	1,18
<hr/>				
8. Коэффициент амплитудной модуляции	С	0,3	0,3	Не измерялся
<hr/>				
9. Статизм по частоте, % не более	8	5	3	0,32
<hr/>				
10. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, %, не более	16	10	5	1,5
<hr/>				
11. Коэффициент небаланса линейных напряжений при несимметричной нагрузке фаз	Устанавливается по соглашению между изготовителем и потребителем	10	5	Не измерялся
<hr/>				
Примечание - Нормы по всем показателям для электрогенераторных установок класса G4 устанавливаются по соглашению между изготовителем и потребителем.				

Исходя из требований к качеству электроэнергии различных потребителей, ГОСТом установлено 4 класса применения электроагрегатов.

1. Класс применения G1

Данный класс рассчитан на потребителей, для которых важными являются только основные характеристики напряжения и частоты. Пример - Системы общего применения (освещение, нагреватели и прочие простые электрические нагрузки)

2. Класс применения G2

Данный класс рассчитан на потребителей, у которых требования к характеристикам напряжения электроагрегатов соответствуют характеристикам напряжения систем электроснабжения коммерческих предприятий. При переключении нагрузок допускаются временные установленные отклонения напряжения и частоты. Пример - Системы освещения: насосы, вентиляторы и подъемники.

3. Класс применения G3

Данный класс рассчитан на потребителей, которые предъявляют жесткие требования к характеристикам напряжения, частоты и форме кривой напряжения. Пример - Средства дистанционной связи и тиристорные системы управления.

Следует учитывать возможность влияния на форму кривой напряжения при работе на выпрямительную нагрузку и нагрузку, управляемую тиристорами.

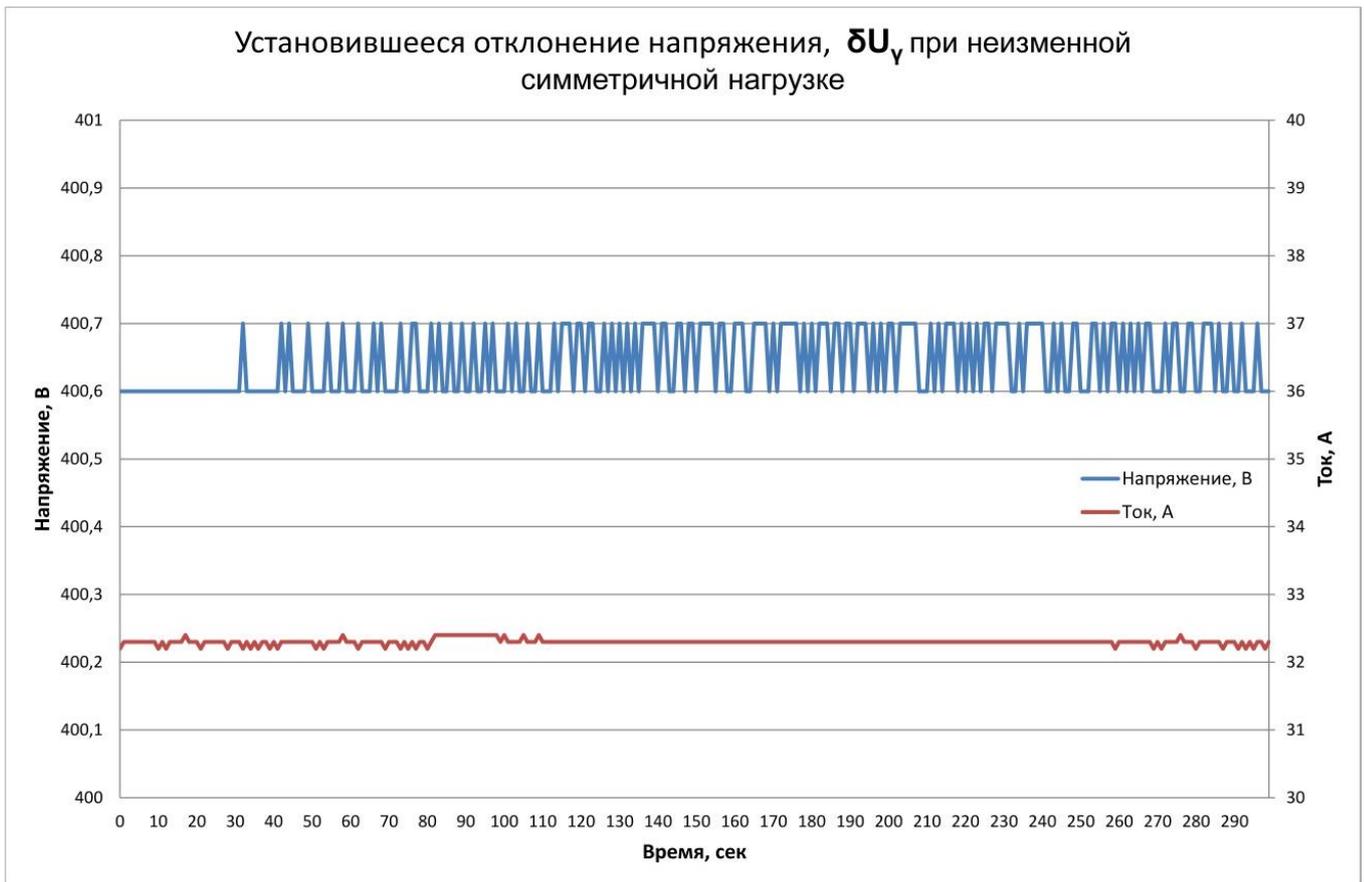
4. Класс применения G4

Данный класс рассчитан на потребителей, которые предъявляют жесткие требования к характеристикам напряжения, частоты и форме кривой напряжения. Пример - Системы обработки данных или вычислительные системы.

Детализация.

Пункт 1. Установившееся отклонение напряжения при неизменной симметричной нагрузке $\delta U_y, \%$ вычисляют по формуле:

$$\delta U_y = \frac{U_{max} - U_{min}}{2U_r} * 100$$
, где U_{max}, U_{min} – наибольшее и наименьшее значения напряжения соответственно, В, U_r – номинальное значение напряжения, В.

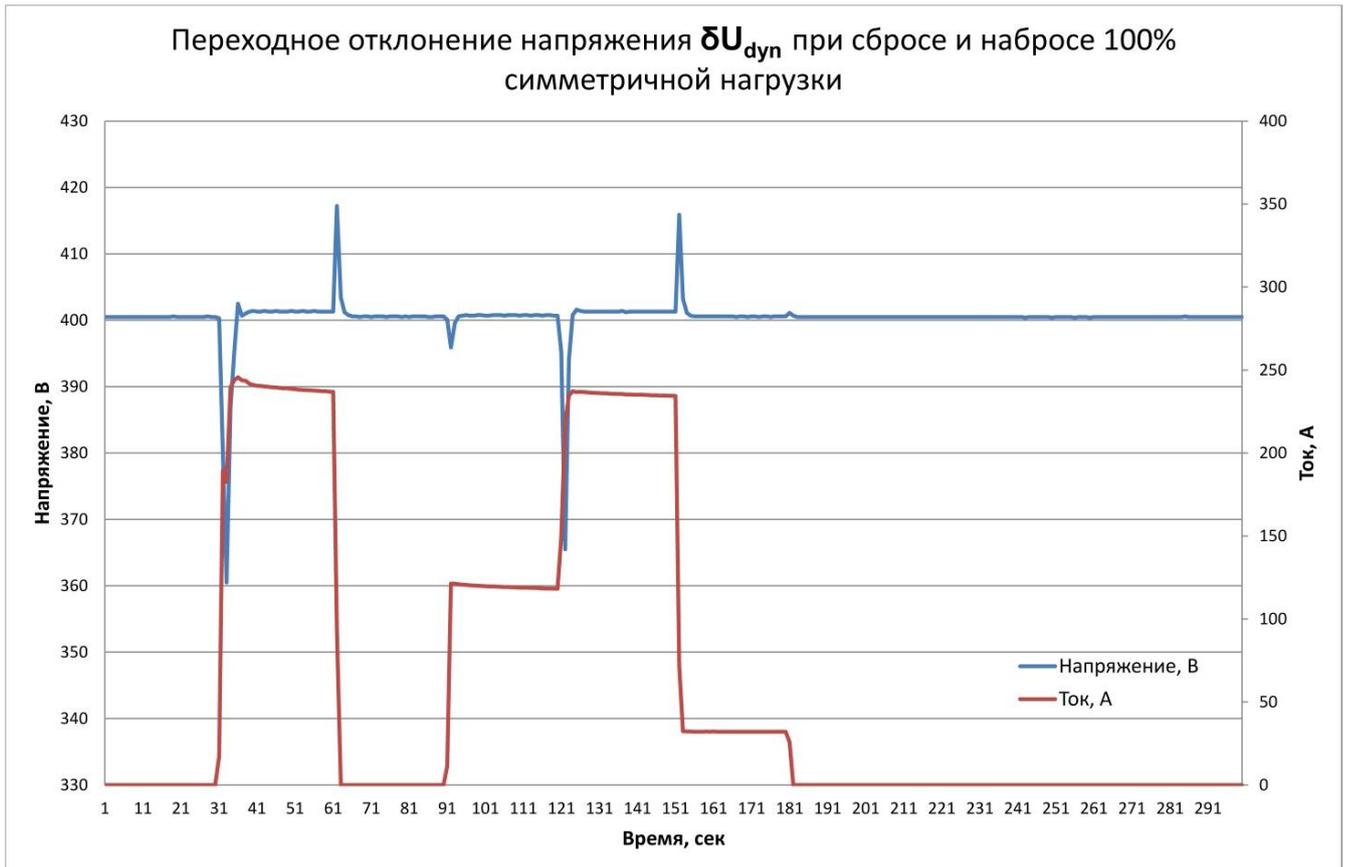


В данном случае мы имеем, $U_{max} = 400,7\text{В}$, $U_{min} = 400,6\text{В}$, $U_r = 400,0\text{ В}$, отсюда получаем $\delta U_{\gamma} = 0,01\%$.

Пункт 2. Переходное отклонение напряжения при набросе и сбросе 100% симметричной нагрузки определяют по формуле:

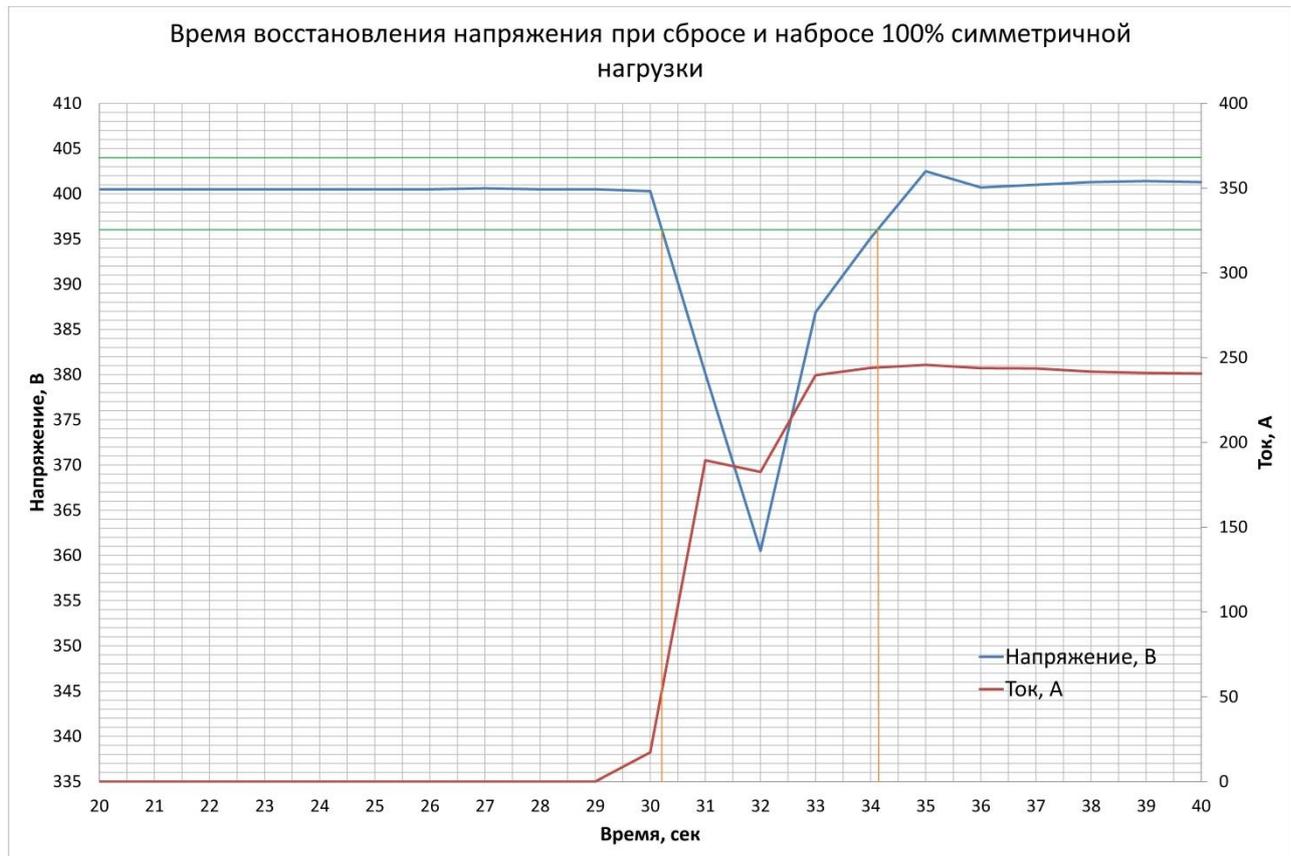
$$\delta U_{dyn}^- = \frac{U_{dyn,min} - U_r}{U_r} * 100 \quad , \quad \delta U_{dyn}^+ = \frac{U_{dyn,max} - U_r}{U_r} * 100, \quad \text{где}$$

$U_{dyn,min}$ ($U_{dyn,max}$) – максимальное и минимальное значения соответственно, зарегистрированные при переходном процессе, В, U_r – номинальное значение напряжения, В.



В данном случае мы имеем, $U_{dyn,min} = 360,5\text{В}$, $U_{dyn,max} = 417,2\text{В}$, $U_r = 400,0\text{В}$, отсюда получаем $\delta U_{dyn}^- = -9,88\%$, $\delta U_{dyn}^+ = 4,3\%$.

Пункт 3. Время восстановления напряжения при сбросе, набросе 100% симметричной нагрузки. Зону допустимых значений напряжения принимаем равной $\pm 1\%$ от U_r , т.е. от 396,0В до 404,0В, тогда согласно приведенной осциллограмме имеем время восстановления напряжения равным **3,95 сек.**



Пункт 4. Переходное отклонение частоты при набросе и сбросе 100% симметричной нагрузки определяют по формуле:

$$\delta f_d^- = \frac{f_{d,min} - f_{arb}}{f_r} * 100 \quad , \quad \delta f_d^+ = \frac{f_{d,max} - f_{arb}}{f_r} * 100$$

где $f_{d,min}$, $f_{d,max}$ – максимальное и минимальное значения частоты соответственно, выходящие за пределы допустимых значений, Гц, f_{arb} – фактическое значение установившейся частоты, Гц, равное при набросе нагрузки номинальной частоте, при сбросе – номинальной частоте с учетом статизма по частоте и допустимого значения установившегося отклонения частоты при неизменной нагрузке, f_r – номинальное значение частоты, Гц.

В данном случае имеем: $f_{d,min} = 49,95$ Гц, $f_{d,max} = 51,13$ Гц, $f_{arb} = 50,16$ Гц, $f_r = 50$ Гц, отсюда имеем: $\delta f_d^- = -0,42\%$, $\delta f_d^+ = 2,26\%$.



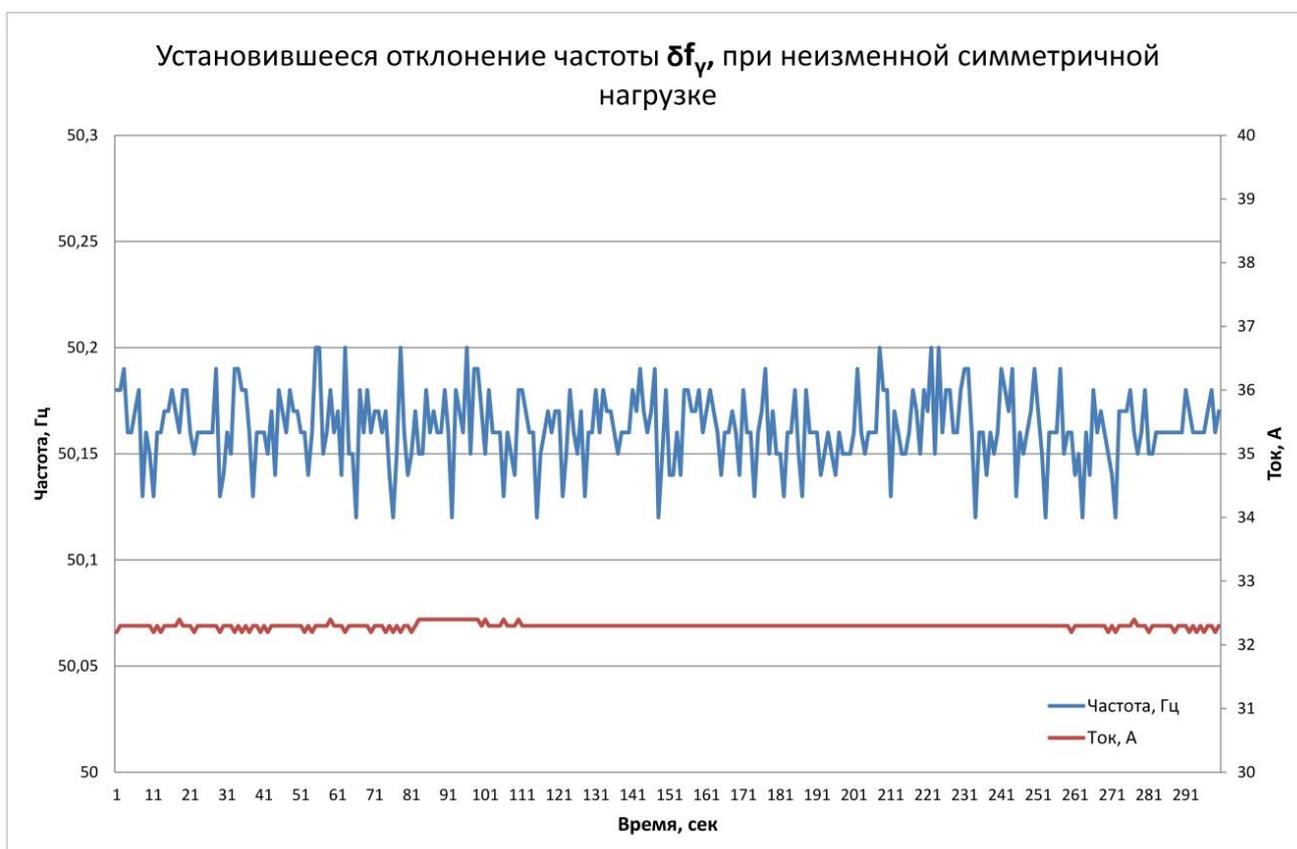
Пункт 5. Время восстановления частоты при сбросе/набросе 100% симметричной нагрузки.



В данном случае имеем: зона допустимых значений установившегося значения частоты ($\pm 0,5\%$ от f_{arb}) равна $49,9 \div 50,4$ Гц, из графика находим $t_{восст} = 1,3$ сек.

Пункт 6. Установившееся отклонение частоты при неизменной симметричной нагрузке $\delta f_y, \%$ вычисляют по формуле:

$$\delta f_y = \frac{f_{max} - f_{min}}{2f_r} * 100$$
 , где f_{max}, f_{min} – наибольшее и наименьшее значения частоты соответственно, Гц, f_r – номинальное значение частоты, Гц.



В данном случае мы имеем, $f_{max} = 50,2$ Гц, $f_{min} = 50,12$ Гц, $f_r = 50,0$ Гц, отсюда получаем $\delta f_y = 0,08\%$.

Пункт 7. Установившееся отклонение частоты при изменении нагрузки.

Установившееся отклонение частоты при изменении нагрузки $\delta f_y, \%$ вычисляют по формуле:

$$\delta f_y = \pm \frac{f_{st,max} - f_{st,min}}{2f_r} * 100$$
 , где $f_{st,max}, f_{st,min}$ – наибольшее и наименьшее значения частоты соответственно, Гц при 10% и 100% нагрузке, f_r – номинальное значение частоты, Гц.

В данном случае имеем: $f_{st,min} = 49,95$ Гц, $f_{st,max} = 51,13$ Гц, $f_r = 50$ Гц, отсюда имеем: $\delta f_y = 1,18\%$.

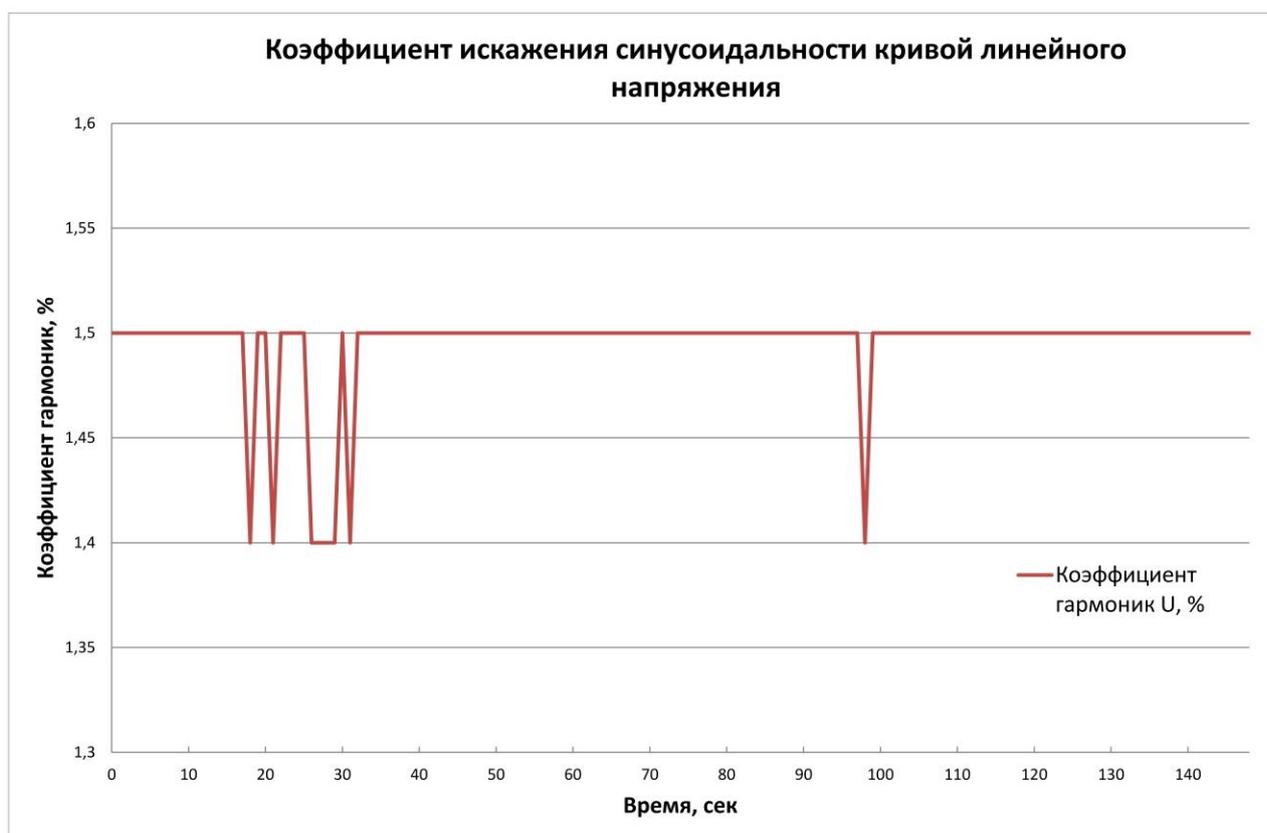
Пункт 8. Коэффициент амплитудной модуляции.

Не измерялся.

Пункт 9. Статизм по частоте вычисляют по формуле $\delta f_{st} = \frac{f_{i,r} - f_r}{f_r} * 100$, где $f_{i,r}$ = частота в установившемся режиме холостого хода

В данном случае имеем: $f_{i,r} = 50,16$ Гц, $f_r = 50,0$ Гц (см. график в п.4), отсюда получаем $\delta f_{st} = 0,32\%$

Пункт 10. Коэффициент искажения несинусоидальности кривой напряжения.



Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения измеряется в режиме Х.Х. Из приведенного графика имеем $U_{thd} = 1,5\%$

Пункт 11. Коэффициент небаланса линейных напряжений при несимметричной нагрузке фаз.

Не измерялся.