

С учетом извещения ИЛАВ.14-15 от 05.11.15г

Код ОКП 658900

Группа

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «ММП-Ирбис»

_____ Лукин А.В.

« ____ » _____ 2010 г.

НОРМАЛИЗАТОРЫ ВХОДНОГО

НАПРЯЖЕНИЯ

НВЕ150, НЕТ150

Технические условия

ТУ 6589-045-40039437-10

(взамен ТУ 6589-045-40039437-06)

Дата введения 20.04.2010 г.

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

_____ Макаров В.В.

« ____ » _____ 2010 г.

2010 г.

ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
				ФОРМАТ А4

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	3
2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	8
3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	10
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	15
5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	15
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	17
Приложение А (справочное) Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях нормализаторов	18
Приложение Б (рекомендуемое) Схема проверки электрических параметров нормализатора	19
Приложение В (справочное) Габаритный чертеж нормализатора	20
Приложение Г (рекомендуемое) Типовая схема включения нормализатора	21
Приложение Д (справочное) Зона измерения температуры на корпусе нормализатора, зависимость максимально допустимой выходной мощности от температуры окружающей среды в условиях естественной конвекции, изменение К.П.Д. в зависимости от изменения входного напряжения	23
Приложение Е (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях	24

					ТУ 6589-045-40039437-10			
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	НОРМАЛИЗАТОРЫ ВХОДНОГО НАПЯЖЕНИЯ НВЕ150, НЕТ150 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ЛИТ	Л	Л-В
РАЗРАБ.		Вересова		19.04.10		А	2	25
ПРОВ.		Ходырев						
ГЛ.КОНС.		Макаров						
Н.КОНТР.		Широкова						
УТВ.		Кастров						
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		
ФОРМАТ А4								

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на нормализаторы входного напряжения НВЕ150 и НЕТ150 (далее нормализатор), предназначенные для питания преобразователей постоянного напряжения в постоянное в условиях широкого изменения диапазона входного напряжения.

Вид климатического исполнения УХЛ категория 2.1 по ГОСТ 15150. Диапазон рабочих температур от минус 40 °С до + 85 °С на корпусе.

Настоящие ТУ устанавливают технические требования к нормализатору, правила приемки и испытаний нормализатора и предназначены для предприятия-изготовителя и ОТК при изготовлении, сдаче и приемке.

Условное обозначение нормализатора при заказе или в конструкторской документации другого изделия:

Нормализатор НВЕ150 ТУ 6589-045-40039437-10

Нормализатор НЕТ150 ТУ 6589-045-40039437-10

где: Н – нормализатор;
 вторая и третья буквы (ВЕ или ЕТ) – диапазон входного напряжения;
 цифры (150) – мощность в Вт.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Нормализатор должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации указанного в графе 4 таблицы 4.

1.2 Конструктивно-технические требования

1.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры нормализаторов должны соответствовать размерам, приведенным в приложении В.

1.2.2 На поверхности нормализатора не должно быть сколов, царапин и других дефектов, ухудшающих внешний вид.

1.2.2.1 Герметизирующий материал должен полностью укрывать все элементы и иметь ровную поверхность.

Затекание герметизирующего материала на выводы нормализатора не должно превышать 0,5 мм от уровня заливочного компаунда (1.8 ОСТ 4Г 0.054.213). Усадочные мениски должны быть не более 1 мм от уровня заливочного компаунда.

Допускаются:

- разнотонность окраски поверхности компаунда;
- волосовидные разводы на поверхности компаунда;
- просматривание через тонкий слой компаунда элементов, установленных на печатной плате.

1.2.3 Масса нормализатора, измеренная с погрешностью $\pm 0,5$ г должна быть не более 120 г.

1.2.4 Комплектующие элементы и материалы должны применяться в условиях и режимах соответствующих требованиям, указанным в стандартах и ТУ на них.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.14–15		05.11.15		3
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.3 Требования к электрическим параметрам

1.3.1 Питание нормализатора осуществляется от источника напряжения постоянного тока. Значения входного напряжения указаны в графах 2, 3, 4 таблицы 1.

1.3.2 Выходное напряжение нормализатора при минимальном входном напряжении (графа 2 таблицы 1) и номинальном токе нагрузки (графа 7 таблицы 1) должно соответствовать значению, приведенному в графе 5 таблицы 1.

Пределы выходного напряжения в режиме стабилизации при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) и номинальном токе нагрузки (графа 8 таблицы 1) указаны в графе 6 таблицы 1.

1.3.3 Ток нагрузки при минимальном входном напряжении (графа 2 таблицы 1) и в режиме стабилизации (графа 3 таблицы 1) должен соответствовать значениям, приведенным в графах 7 и 8 таблицы 1 соответственно.

Режим стабилизации наступает при входном напряжении более 30 В для НВЕ150 и более 48 В для НЕТ150. В диапазоне входного напряжения от 18 до 30 В для НВЕ50 и от 36 до 48 В для НЕТ150 номинальный ток нагрузки пропорционально снижается от 8,6 до 5,0 А для НВЕ150 и от 4,3 до 3,2 А для НЕТ150 с соблюдением величины выходной мощности 150 Вт.

Минимальный ток нагрузки составляет $0,1 \cdot I_{н.ном}$. При снижении тока нагрузки от $0,1 \cdot I_{н.ном}$ до холостого хода (х.х.) величина и характер пульсаций выходного напряжения не регламентируется.

1.3.4 Ток, потребляемый нормализатором по цепи питания при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) и номинальном токе нагрузки (графа 8 таблицы 1) не должен превышать значения, приведенного в графе 9 таблицы 1.

1.3.5 Амплитуда пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации (от пика до пика) с дополнительными конденсаторами (рисунок Б.1 приложения Б) при токах нагрузки в диапазоне от $0,1 \cdot I_{н.ном}$ до $I_{н.ном}$ не должна превышать 3 % от значения выходного напряжения, указанного в графе 6 таблицы 1.

В момент вхождения нормализатора в режим стабилизации пульсация выходного напряжения может достигать величины не более 5 %.

1.3.6 Суммарная нестабильность выходного напряжения в режиме стабилизации при изменении входного напряжения от 35 до 90 В для НВЕ150 и от 55 до 150 В для НЕТ150 и при изменении тока нагрузки от $0,1 \cdot I_{н.ном}$ до $I_{н.ном}$ должна быть не более $\pm 5,0$ %.

1.3.7 Нормализатор должен иметь защиту от перегрузки по току и короткого замыкания (к.з.) по выходу. После снятия перегрузки или к.з. нормализатор должен автоматически восстанавливать свои выходные параметры. Ток срабатывания защиты $(1,15 - 1,7) \cdot I_{н.ном}$. Время к.з. не ограничено.

1.3.8 Нормализатор имеет тепловую защиту с автоматическим возвратом. Температура срабатывание тепловой защиты $+93 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$.

1.3.9 Нормализатор не имеет гальванической развязки между входом и выходом.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.02-14		20.01.14		4
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.3.10 Коэффициент температурной нестабильности выходного напряжения, измеренный при изменении температуры от минус 40 °С окружающей среды до +85 °С на корпусе должна быть не более $\pm 0,05 \% / ^\circ\text{C}$.

Таблица 1

Условное обозначение нормализатора	Входное напряжение, В			Выходное напряжение, В		Номинальный ток нагрузки, А		Ток потребления, А, не более
	Минимальное	Номинальное	Максимальное	При минимальном входном напряжении, не менее	В режиме стабилизации	При минимальном входном напряжении	В режиме стабилизации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
НВЕ150	18	48	90	17,5	29 ÷ 31	8,6	5,0	3,45
НЕТ150	36	110	150	35	46,5 ÷ 49,5	4,3	3,2	1,50

1.4 Требования к безопасности

1.4.1 Электрическая прочность изоляции должна выдерживать в нормальных климатических условиях в течение 1 мин без пробоя и поверхностного перекрытия воздействие испытательного напряжения постоянного тока величиной:

- 1000 В между входными контактами и корпусом.

1.5 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

1.5.1 Нормализатор должен быть стойким к воздействию механических факторов, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Воздействующий фактор и его характеристики	Значение характеристики	Примечание
Синусоидальная вибрация – диапазон частот, Гц – амплитуда ускорения, м/с^2 (g)	0,5 – 200 20 (2)	
Механический удар одиночного действия – пиковое ударное ускорение, м/с^2 (g) – длительность действия ударного ускорения, мс – число ударов в каждом направлении	200 (20) ≤ 11 3	
Механический удар многократного действия – пиковое ударное ускорение, м/с^2 (g) – длительность действия ударного ускорения, мс – число ударов в каждом эксплуатационном положении не менее – частота ударов уд/мин	100 (10) 10 20 60 – 120	

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		5
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

1.5.2 Нормализатор должен быть стойким к воздействию климатических факторов, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Воздействующий фактор и его характеристики	Значение характеристики	Примечание
Пониженная температура среды, °С – рабочая – предельная	Минус 40 Минус 55	
Повышенная температура на корпусе, °С	+ 85	
Повышенная относительная влажность воздуха при 25 °С, %	95	

Примечание – По договоренности между потребителем и изготовителем возможно изготовление нормализаторов с параметрами, отличающимися от приведенных в таблице 1 и п.п.1.3, 1.4, 1.5.

1.6 Требования по надежности

1.6.1 Срок службы 15 лет.

1.6.2 Срок сохраняемости в условиях 1 группы по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, а также смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП должен не менее 12 лет.

1.7 Комплектность

1.7.1 В комплект поставки нормализатора входят составные части, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Кол-во	Обозначение конструкторского документа
1	2	3	4
1 Нормализатор	НВЕ150 (НЕТ150)	1	ИЛАВ.436447.001-01 (ИЛАВ.436447.001-02)
2 Этикетка		1 на партию	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
3 Упаковка		1	По кооперации

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						6
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.8 Маркировка

1.8.1 Место и способ маркировки установлен в конструкторской документации.

1.8.2 На каждом нормализаторе должны быть указаны:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) условное обозначение нормализатора;
- 3) маркировка входных и выходных выводов согласно конструкторской документации;
- 4) заводской номер нормализатора;
- 5) дату изготовления (двумя первыми цифрами указывают месяц, двумя последними - год).

1.8.3 Штрих код:

zzz уууу ххvv или zzzz уууу ххvv

где: zzz или zzzz – код нормализатора на предприятии;
уууу – заводской номер нормализатора;
ххvv – дата – хх – месяц, vv – год.

1.9 Упаковка

1.9.1 Нормализатор должен быть упакован в соответствии с конструкторской документацией.

1.10 Требования к обеспечению качества в процессе производства

1.10.1 В состав технологического процесса должны быть включены отбраковочные испытания каждого нормализатора под электрической нагрузкой в течение 4 часов при температуре на корпусе + 85 °С.

Методика – п.3.10.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						7
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1 Общие положения

2.1.1 Приемка и контроль качества нормализатора обеспечиваются следующими основными видами испытаний:

- 1) квалификационные;
- 2) приемо-сдаточные;
- 3) периодические;
- 4) типовые.

2.1.2 Правила приемки нормализатора должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ 21194 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

2.2 Квалификационные испытания

2.2.1 Для впервые осваиваемых нормализаторов предприятием-изготовителем осуществляется изготовление установочной серии нормализаторов и проведение квалификационных испытаний этой серии.

2.2.2 Квалификационные испытания проводятся в полном объеме, установленном настоящими ТУ для приемо-сдаточных и периодических испытаний.

2.2.3 Квалификационные испытания в соответствии с ГОСТ 15.009 проводятся предприятием-изготовителем.

2.2.4 По результатам изготовления и испытаний нормализаторов установочной серии комиссия принимает решение об окончании освоения серийного производства нормализаторов и составляет акт приемки установочной серии нормализаторов.

2.3 Приемо-сдаточные испытания

2.3.1 Приемо-сдаточные испытания проводят методом сплошного и выборочного контроля.

Выборочному контролю подвергают нормализаторы в количестве не менее установленном в ГОСТ 21194 методом случайной выборки.

2.3.2 Объем приемо-сдаточных испытаний должен соответствовать таблице 5.

Примечания – "+" – испытания проводят; "-" – испытания не проводят.

2.4 Периодические испытания

2.4.1 Периодическим испытаниям подвергают не менее трех нормализаторов, выдержавших приемо-сдаточные испытания и не реже одного раза в год.

2.4.2. Перечень параметров и требований, проверяемых при периодических испытаниях, приведены в таблице 5.

2.4.3 Отбор образцов на испытания проводят из потока методом случайной выборки.

Отбор нормализаторов оформляется актом по форме принятой на предприятии-изготовителе.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						8
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 5

Наименование испытаний и проверок	Приемо-сдаточные испытания		Периодические испытания	Номера пунктов	
	Сплошной контроль	Выборочный контроль		Техн. требований	Методов испытаний
1 Контроль внешнего вида	+	–	–	1.2.2	3.2.2
2 Контроль маркировки	+	–	–	1.8	3.8
3 Контроль электрических параметров	+	–	–	1.3.2, 1.3.4 ÷ 1.3.8	3.3.2 – 3.3.6
4 Контроль массы	–	+	–	1.2.3	3.2.3
5 Контроль габаритных, установочных и присоединительных размеров	–	+	–	1.2.1	3.2.1
6 Контроль комплектности	+	–	–	1.7	3.7
7 Испытания на прочность и устойчивость к внешним воздействующим факторам	–	–	+	1.5, 1.3.8, 1.3.10	3.5, 3.3.7
8 Испытания на безотказность	–	–	+	1.6	3.6
9 Испытания на безопасность	+	–	+	1.4.1, 1.4.2*	3.4

* При приемо-сдаточных испытаниях проверку сопротивления изоляции по п.1.4.2 проводят только в нормальных климатических условиях.

2.5 Типовые испытания

2.5.1 Типовые испытания проводятся для оценки целесообразности и эффективности предлагаемых изменений схемы, конструкции или технологии изготовления нормализаторов, применяемых материалов и покупных комплектующих элементов, а также по рекламациям на нормализатор.

2.5.2 Типовым испытаниям подвергают нормализаторы, изготовленные с учетом предлагаемых изменений по предварительным извещениям.

2.5.3 Испытания проводят по программе и методике, которые в основном должны содержать:

1) необходимые испытания из состава приемо-сдаточных и периодических испытаний;

2) требования к количеству и порядку отбора нормализаторов, необходимых для проведения испытаний;

3) указание об использовании нормализаторов, подвергнутых испытаниям.

2.5.4 Число нормализаторов, подвергаемых типовым испытаниям, устанавливают в программе испытаний. Отбор нормализаторов оформляют актом.

2.5.5 Результаты типовых испытаний оформляются актом и протоколом с отражением всех результатов испытаний.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						9
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
						ФОРМАТ А4

3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1 Общие положения

3.1.1 Контроль нормализаторов проводят в нормальных климатических условиях, установленных ГОСТ 20.57.406 если другие не указаны при изложении конкретных методов контроля.

3.1.2 Перечень рекомендуемого испытательного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры приведен в приложении А.

3.2 Контроль на соответствие требованиям конструкции

3.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры нормализаторов (п.1.2.1) контролируют сличением, с чертежом, приведенным в приложении В и измерением размеров любыми средствами измерений, обеспечивающими измерения с погрешностями, не превышающими установленные ГОСТ 8.051.

3.2.2 Контроль внешнего вида нормализаторов на соответствие требованиям п.1.2.2 проводят внешним осмотром.

3.2.3 Контроль массы нормализатора (п.1.2.3) проводят взвешиванием на весах.

3.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам

3.3.1 Электрические параметры нормализаторов проверяют по схеме, приведенной в приложении Б.

3.3.2 Проверка выходного напряжения при минимальном входном напряжении (графа 2 таблицы 1) (п.1.3.2) и тока потребления (п.1.3.4):

1) установить на источнике питания PU1 минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

2) замкнуть цепь с помощью тумблера SA1;

2) с помощью резистора R1 установить по выходу номинальный ток нагрузки (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение по прибору PA2;

3) измерить выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно соответствовать значениям, приведенным в графе 5 таблицы 1;

4) установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

5) с помощью резистора R1 установить по выходу номинальный ток нагрузки (графа 8 таблицы 1), контролируя его значение по прибору PA2;

6) измерить выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно находиться в диапазоне, указанном в графе 6 таблицы 1;

7) измерить ток, потребляемый нормализатором, прибором PA1. Ток потребления должен соответствовать значениям, указанным в графе 9 таблицы 1 (п.1.3.4).

Результаты проверки считаются положительными, если измеренные значения выходного напряжения соответствуют требованиям п.1.3.2, ток потребления – п.1.3.4.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						10
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.3.3 Проверка нестабильности выходного напряжения при изменении входного напряжения от 35 до 90 В для НВЕ150 и от 55 до 150 В для НЕТ150:

1) установить на источнике питания РU1 входное напряжение 35 В (55 В) в зависимости от типа нормализатора, контролируя его значение по прибору РV1;

2) с помощью резистора R1 установить по выходу номинальный ток нагрузки (графа 8 таблицы 1), контролируя его значение по прибору РА2;

3) измерить выходное напряжение $U_{\text{ВЫХ1}}$ прибором РV2;

4) установить на источнике питания РU1 максимальное входное напряжение в соответствии с графой 4 таблицы 1, контролируя его значение по прибору РV1;

5) измерить выходное напряжение $U_{\text{ВЫХ2}}$ прибором РV2.

Нестабильность выходного напряжения $K_{\text{НЕСТ.1}}$ (%) определяется по формуле:

$$K_{\text{НЕСТ.1}} = \frac{U_{\text{ВЫХ2}} - U_{\text{ВЫХ1}}}{U_{\text{ВЫХ0}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где: $U_{\text{ВЫХ1}}$ – выходное напряжение при входном напряжении 35 В (55 В), В;

$U_{\text{ВЫХ2}}$ – выходное напряжение при максимальном входном напряжении, В;

$U_{\text{ВЫХ0}}$ – выходное напряжение в режиме стабилизации (для НВЕ150 – 30 В; для НЕТ150 – 48 В), В;

3.3.4 Проверка нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от $I_{\text{н.ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{н.ном}}$:

1) установить на источнике питания РU1 номинальное входное напряжение в соответствии с графой 3 таблицы 1, контролируя его значение по прибору РV1;

2) с помощью резистора R1 установить по выходу номинальный ток нагрузки $I_{\text{н.ном}}$ (графа 8 таблицы 1), контролируя его значение по прибору РА2;

3) измерить выходное напряжение прибором РV2;

4) с помощью резистора R2 установить по выходу ток нагрузки равный $0,1 \cdot I_{\text{н.ном}}$, контролируя его значение прибором РА2;

5) измерить выходные напряжения прибором РV2.

Нестабильность выходного напряжения $K_{\text{НЕСТ.2}}$ (%) определяется по формуле:

$$K_{\text{НЕСТ.2}} = \frac{U_{\text{ВЫХ1}} - U_{\text{ВЫХ0}}}{U_{\text{ВЫХ0}}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где: $U_{\text{ВЫХ0}}$ – выходное напряжение при номинальном токе нагрузки $I_{\text{н.ном}}$, В;

$U_{\text{ВЫХ1}}$ – выходное напряжение при токе нагрузки $0,1 \cdot I_{\text{н.ном}}$, В.

Результаты проверки считаются положительными, если суммарная нестабильность выходного напряжения ($K_{\text{НЕСТ.1}} + K_{\text{НЕСТ.2}}$) соответствует требованиям п.1.3.6.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						11
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.3.5 Проверка срабатывания защиты от перегрузки и короткого замыкания по выходу (п.1.3.7):

1) установить на источнике питания PU1 минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

2) с помощью резистора R1 установить по выходу ток нагрузки $I_{н.ном}$ в соответствии с графой 7 таблицы 1, контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить ток потребления прибором PA1;

4) измерить выходное напряжение прибором PV2;

5) плавно уменьшая сопротивление нагрузки от номинального значения до нуля, контролировать ток нагрузки прибором PA2. При токе нагрузки равном $1,15 \cdot I_{н.ном}$ выходное напряжение не должно измениться более чем на 3 % от измеренного при $I_{н.ном}$. Снижение выходного напряжения более чем на 3 % от измеренного при $I_{н.ном}$, должно произойти при токе нагрузки находящимся в интервале $1,15 \cdot I_{н.ном} \leq I_n \leq 1,7 \cdot I_{н.ном}$, что свидетельствует о начале срабатывания защиты от перегрузки по току;

6) плавно увеличивая сопротивление нагрузки от нуля до номинального значения, контролировать выходное напряжение прибором PV2, а ток нагрузки прибором PA2.

Результаты проверки считаются положительными, если выходное напряжение соответствует требованию п.1.3.2, а ток нагрузки п.1.3.3.

7) Установить перемычку 1, что соответствует режиму к.з. нормализатора. Длительность к.з. неограниченна;

8) измерить выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно быть не более 0,25 В;

9) измерить ток потребления прибором PA1. Ток потребления должен быть не более 35 % от величины, замеренной в п.3.3.5 3);

10) снять перемычку 1, что соответствует отмене к.з.;

11) установить на источнике питания PU1 максимальное входное напряжение (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

12) повторить операции п.п.3.3.5 2) – 3.3.5 10).

Результаты проверки считаются положительными, если в режиме к.з. ток потребления не превышает 35 % от номинального режима; после отмены режима к.з. происходит восстановление работоспособности нормализатора, выходное напряжение соответствует требованию п.1.3.2, а ток нагрузки – п.1.3.3.

3.3.6 Измерение амплитуды пульсации выходного напряжения (п.1.3.5). Схема для измерений приведена в приложении Б:

1) установить резистором R1 номинальный ток нагрузки (графа 8 таблицы 1). Проконтролировать прибором PA2;

2) подключить источник питания PU1 и установить номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

3) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1;

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.02-14		20.01.14		12
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

- 4) установить на источнике питания PU1 максимальное входное напряжение (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;
- 5) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1;
- 6) установить резистором R2 ток нагрузки равный $0,1 \cdot I_{н.ном}$. Проконтролировать прибором PA2;
- 7) повторить операции п.п.3.3.6 2) – 3.3.6 5).

Результаты проверки считаются положительными, если амплитуда пульсации выходного напряжения (от пика до пика) соответствует требованию п.1.3.5.

3.3.7 Проверка тепловой защиты нормализатора (п.1.3.8)

Проверку проводят при периодических испытаниях на воздействие повышенной температуры.

Схема проверки приведена в приложении Б.

1) Установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1. Включить нормализатор;

2) с помощью резистора R2 установить по выходу ток нагрузки $0,1 \cdot I_{н.ном}$, контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить выходное напряжение нормализатора прибором PV2. Выключить нормализатор;

4) поместить нормализатор в камеру тепла и включить его. Постепенно поднимая температуру, добиться установления на корпусе нормализатора значения $+ 87 \text{ }^\circ\text{C}$. Измерить выходное напряжение нормализатора прибором PV2. Измеренное значение напряжения должно соответствовать требованию п.1.3.2 с учетом требований п.п.1.3.8, 1.3.10;

5) выключить нормализатор. Поднять температуру в камере до величины $+ 110 \text{ }^\circ\text{C}$ на корпусе нормализатора;

6) включить нормализатор, измерить выходное напряжение прибором PV2. Напряжение должно быть не более $0,25 \text{ В}$, что свидетельствует о срабатывании тепловой защиты;

7) выключить нормализатор. Снизить температуру в камере до величины $+ 85 \text{ }^\circ\text{C}$ на корпусе нормализатора;

8) подать питание на нормализатор и измерить выходное напряжение нормализатора прибором PV2. Измеренное значение напряжения должно соответствовать требованию п.1.3.2 с учетом требований п.п.1.3.8, 1.3.10.

Результаты проверки считаются положительными, если при температуре на корпусе $+ 110 \text{ }^\circ\text{C}$ включение нормализатора обнаруживает отсутствие выходного напряжения, а при снижении температуры на корпусе до величины $+ 85 \text{ }^\circ\text{C}$ выходное напряжение соответствует требованиям п.1.3.2 с учетом требований п.п.1.3.8, 1.3.10.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.02-14		20.01.14		13
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.4 Контроль на соответствие требованиям безопасности

3.4.1 Проверку электрической прочности изоляции (п.1.4.1) нормализаторов проводят на установке TW1 путем приложения испытательного напряжения постоянного тока величиной 1000 В между входным выводом «- ВХОД» и выводом «L».

Предварительно закоротить вывода:

- «- ВХОД» и «+ ВХОД»;
- «- ВЫХОД» и «+ ВЫХОД».

Повышение напряжения до испытательного значения проводят плавно или ступенями со скоростью примерно 10 % от испытательного напряжения в 1 с.

Изоляцию проверяют испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего напряжение плавно или ступенями снижают до нуля.

Погрешность установки испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Нормализаторы считаются выдержавшими проверку, если:

- в процессе проверки не наблюдалось пробоя;
- выходное напряжение, измеренное после проверки, соответствует п.1.3.2.

3.5 Испытания нормализаторов на устойчивость к внешним воздействующим факторам (п.1.5) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия- изготовителя.

3.6 Испытания нормализаторов на надежность (п.1.6) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

3.7 Контроль комплектности

3.7.1 Контроль нормализаторов на соответствие требованиям п.1.7 проводят сличением предоставленного нормализатора и приложенных документов с таблицей 4.

3.8 Контроль на соответствие требованиям к маркировке

3.8.1 Контроль маркировки нормализаторов на соответствие требованиям п.1.8 проводят сличением с конструкторской документацией на нормализатор.

3.9 Контроль на соответствие требованиям к упаковке

3.9.1 Контроль на соответствие требованиям п.1.9 проводят путем проверки упаковки на соответствие требованиям конструкторской документации.

3.10 Отбраковочные испытаний нормализаторов по п.1.10 в процессе производства проводят по методике, утвержденной главным инженером предприятия изготовителя

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						14
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Упакованные в соответствии с конструкторской документацией нормализаторы могут транспортироваться всеми видами транспорта в условиях группы 5 ГОСТ 15150 при защите их от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

4.2 Нормализаторы следует хранить в условиях 1 группы по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Эксплуатационные режимы нормализатора не должны превышать значений, указанных в ТУ.

Типовая схема включения нормализаторов приведена в приложении Г.

5.2 Рабочее положение нормализатора любое.

5.3 Нормализатор предназначен для работы от источника постоянного тока с диапазоном изменения напряжения: $(18 \div 90)$ В – НВЕ150; $(36 \div 150)$ В – НЕТ150.

5.4 При установке нормализатора на печатную плату обеспечить механическое крепление пайкой выводов плюс дополнительным механическим креплением нормализатора к основанию при помощи винтового соединения через два отверстия в корпусе нормализатора (см. приложение В).

5.5 При установке нормализатора на печатную плату соблюдать следующие условия:

1) все выводы нормализатора, включая незадействованные, должны быть припаяны;

2) пайку нормализаторов осуществлять припоем ПОС-61 (ПОС-63) с помощью флюса ФКСп (30 %) или аналогичным. Температура пайки не более 260 °С. Время пайки на каждый вывод нормализатора:

– для выводов Ø 1 мм – не более 3 с;

– для выводов Ø 1,5 мм – не более 5 с;

3) не допускается перепайка выводов более трех раз;

4) запрещается кручение выводов нормализатора вокруг оси и изгиб выводов в плоскости корпуса нормализатора;

5) пайка нормализаторов в печатную плату с выводами имеющие любые покрытия должна осуществляться без предварительного лужения выводов нормализатора. Гарантированный срок паяемости – 6 месяцев со дня продажи нормализатора.

Примечания

1 По истечении гарантированного срока паяемости выводов нормализаторов их необходимо перелуживать погружением в сплав «Розе» при температуре 220 °С с использованием флюсов – ФДГл, ЛТИ-120 или ФАГл. В случае если по истечению гарантированного срока вывода нормализатора сохраняют паяемость, то перелуживание не требуется.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.14-15		05.11.15		15
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Химический состав припоев и флюсов, указанных в данном пункте, технология их приготовления и способы удаления остатков флюсов после лужения или пайки указаны в ОСТ 4 Г 0.033.200 «Флюсы припои для пайки».

2 При использовании нормализаторов в составе изделий потребителя, подвергающихся влагозащите или иным операциям общей технологической обработке, допускается кратковременное обезжиривание изделий с установленными в них нормализаторами *только* в спирто-бензиновой смеси 1:1 в течение не более 3 мин, исключая использование вибрационных и ультразвуковых способов обработки.

Применение других способов обезжиривания необходимо согласовать с предприятием-изготовителем нормализаторов.

5.6 Не допускаются, какие либо механические воздействия на поверхность заливочного компаунда.

5.7 Нормализатор не имеет гальванической развязки между входом и выходом.

5.8 Нормализатор допускает работу в режиме внешней синхронизации частоты преобразования в диапазоне от 300 до 330 кГц. Импульсами синхронизации может быть меандр, амплитудой (1 – 5) В, подаваемый через конденсатор 1000 пФ на вход «+ синхр.». Вход «– синхр.» используется для подключения общего провода.

5.9 При скачкообразном изменении нагрузки с холостого хода до $I_{н.ном.}$ выходное напряжение нормализатора уменьшается до $0,5U_{вых.}$ в режиме стабилизации на время < 7 миллисекунд.

5.10 Нормализатор должен работать в диапазоне температур от минус $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+ 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ на корпусе.

Примечание – Допускается использовать любой способ охлаждения или радиатор любой конструкции, которые обеспечивают в любом рабочем режиме на корпусе нормализатора температуру не более $+ 85\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Замер температуры корпуса проводить в точке, указанной на рисунке Д.1 приложения Д.

На рисунке Д.2 приложения Д приведена зависимость номинальной выходной мощности (номинальный ток нагрузки в режиме стабилизации) от температуры окружающей среды при естественном охлаждении нормализатора (скорость воздушного потока не менее $0,25\text{ м/с}$). Зависимость показана для минимального К.П.Д. (максимальное входное напряжение).

5.11 Изменение типового коэффициента полезного действия в зависимости от изменения входного напряжения для НВЕ150 и НЕТ150 приведено на рисунке Д.3 приложения Д.

5.12 Расчетное время наработки на отказ в нормальных климатических условиях – $200\ 000$ час.

5.13 Нормализатор в условиях эксплуатации неремонтопригоден. Ремонт нормализатора осуществляется только специалистами предприятия-изготовителя.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						16
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества нормализатора требованиям настоящего ТУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев со дня приемки нормализатора представителями ОТК.

6.3 В случае обнаружения в нормализаторе дефектов, при условии правильной эксплуатации и хранения в течение гарантийного срока, по вине предприятия-изготовителя производится замена нормализатора предприятием-изготовителем в кратчайший, технически возможный, срок.

Предприятие-изготовитель снимает гарантии при наличии на нормализаторе следов ударов (вмятин, царапин и т.д.).

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						17
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования,
применяемых при испытаниях нормализатора

Наименование оборудования, изделия	Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики	Кол.	Примечание
1 Источник питания, PU1 – для НВЕ150 – для НЕТ150	Напряжение до 90 В, постоянное, ток не менее 10 А Напряжение до 150 В, постоянное, ток не менее 5 А	1	
2 Осциллограф, PO1	Полоса пропускания КВО 0 ÷ 20 МГц	1	
3 Вольтамперметр типа М2038, PA1, PA2	ГОСТ 8711-78	2	
4 Цифровой мультиметр типа Актacom АМ-1097, PV1, PV2		2	
5 Пробойная установка типа УПУ-10, TW1	АЭ2.771.001 ТУ	1	
6 Весы типа ВР4149	ТУ 25-7721.0074-90	1	
7 Тумблер типа ТМ-1, SA1	10 А	1	
8 Инфракрасный термометр FLUKE 62, Pt°		1	

Примечание – Допускается применение других типов оборудования и приборов, удовлетворяющих требованиям настоящих ТУ с аналогичными характеристиками или более высокого класса.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						18
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

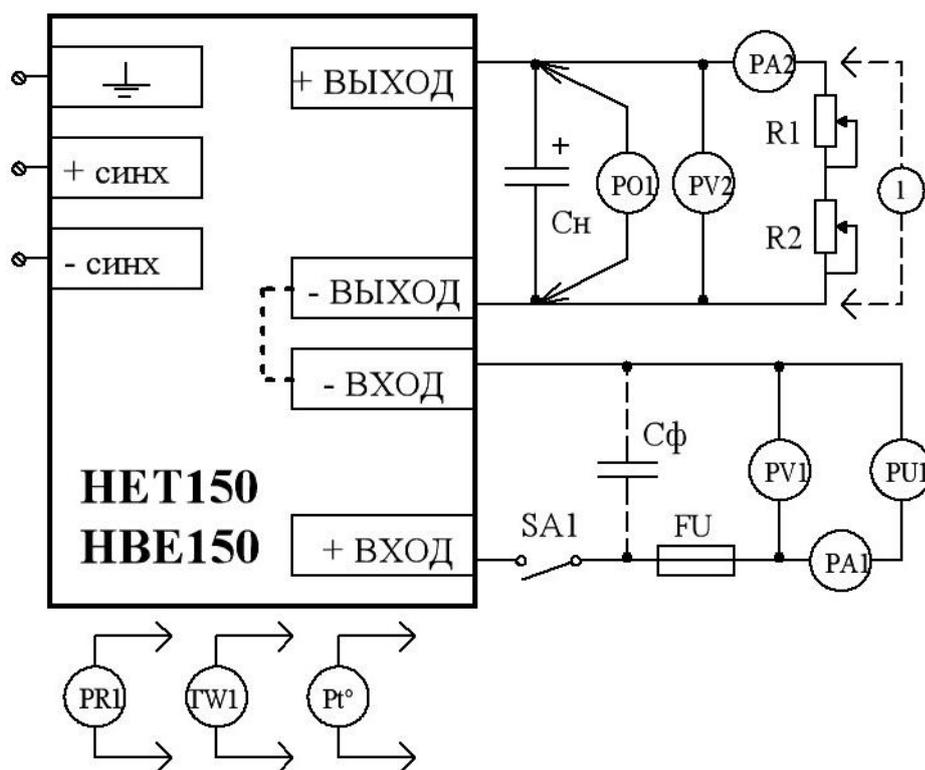


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических параметров нормализаторов

Где: FU1 – предохранитель, для НВЕ150 – 12 А, для НЕТ150 – 6,3 А;
 Сф – входная емкость 100 В, 100 мкФ. Рекомендуется устанавливать для снижения пульсаций входного тока (устанавливается **только для НВЕ150**);
 Сн – выходная емкость, для НВЕ150 – 50 В 47 мкФ, для НЕТ150 – 63 В 470 мкФ;
 R1, R2 – набор резисторов типа РСП соединенных параллельно суммарной мощностью не менее 175 Вт. Величина суммарного сопротивления приведена в таблице Б.1. Допускается использовать электронную нагрузку на соответствующую мощность.
 (1) – перемычка.

Таблица Б.1

Типономинал	Величина суммарного сопротивления, Ом	
	R1 (для $I_{н.ном}$)	R2 (для $0,1 \cdot I_{н.ном}$)
1	2	3
НВЕ150	1,7 ÷ 6,0	17 ÷ 60
НЕТ150	7 ÷ 14	70 ÷ 140

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		19
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	ФОРМАТ А4	

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

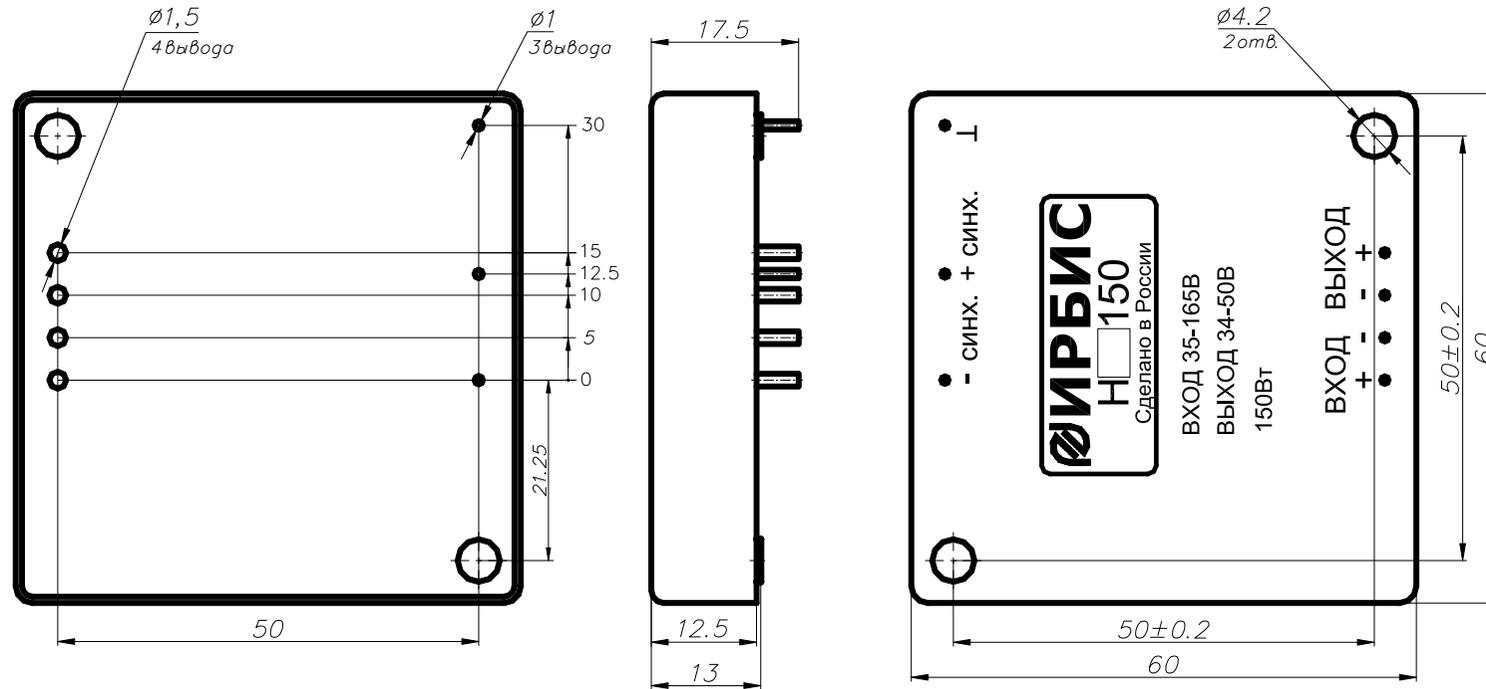


Рисунок В.1 – Габаритный чертеж нормализаторов

Примечание – Предельные отклонения размеров между осями двух любых выводов $\pm 0,2$ мм.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		20
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(рекомендуемое)

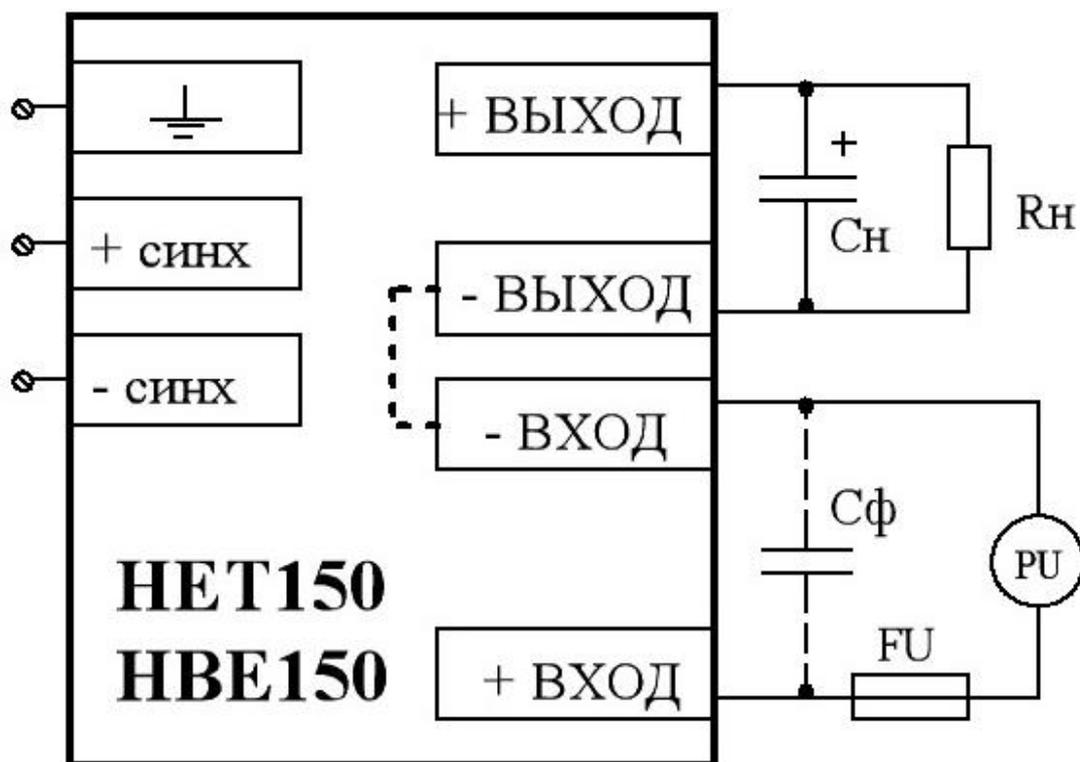


Рисунок Г.1 – Типовая схема включения нормализаторов

Где: PU – источник питания, напряжение указано в таблице Г.1;
 FU1 – предохранитель, ток срабатывания указан в таблице Г.1;
 Cф – входная емкость 100 В, 100 мкФ. Рекомендуется устанавливать для снижения пульсаций входного тока (устанавливается **только для НВЕ150**);
 Cн – выходная емкость, номинал указан в таблице Г.1;
 Rн – сопротивление нагрузки.

Таблица Г.1

Тип нормализатора	Вх. напряж. PU, В	FU1, А	Cн
1	2	3	4
НВЕ150	18 – 90	12,0	50 В – 47 мкФ *
НЕТ150	36 – 150	6,3	63 В – 470 мкФ
* Допускается работа без Cн, и с Cн большего номинала (до 470 мкФ)			

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		21
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Примечания

1 Нормализатор реализован без защиты от переплюсовки входного напряжения, поэтому во входной цепи рекомендуется устанавливать предохранитель.

2 Вывод «L» рекомендуется соединять с «- ВХОД» для снижения электромагнитных помех.

3 Соответствие нормализаторов настоящим ТУ (в части электрических параметров) проверяется на активной нагрузке (резисторы). Гарантируется работоспособность нормализаторов при работе на нагрузку типа «генератор тока» с подключением нагрузки при достижении нормализатором выходного напряжения не менее 35 % от установившегося (номинального) значения.

Нелинейный характер нагрузки (лампы накаливания, галогенные лампы, источники вторичного электропитания и.т.д.), а также нагрузки с большей, чем установленная настоящими ТУ, емкостной составляющей должны оговариваться при заказе нормализаторов.

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						22
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

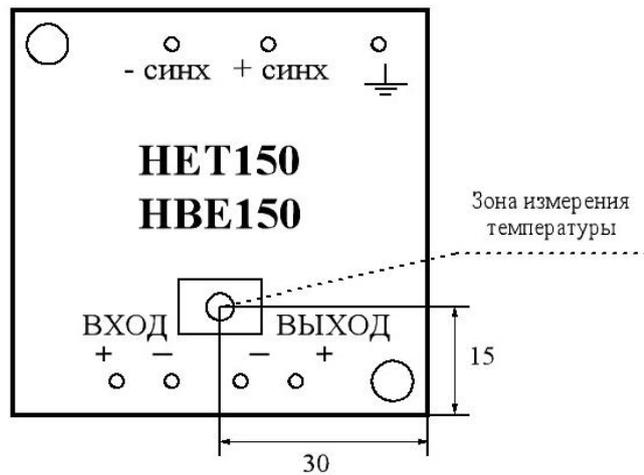


Рисунок Д.1 – Зона измерения температуры на корпусе



Рисунок Д.2 – Зависимость максимально допустимой выходной мощности от температуры окружающей среды в условиях естественной конвекции

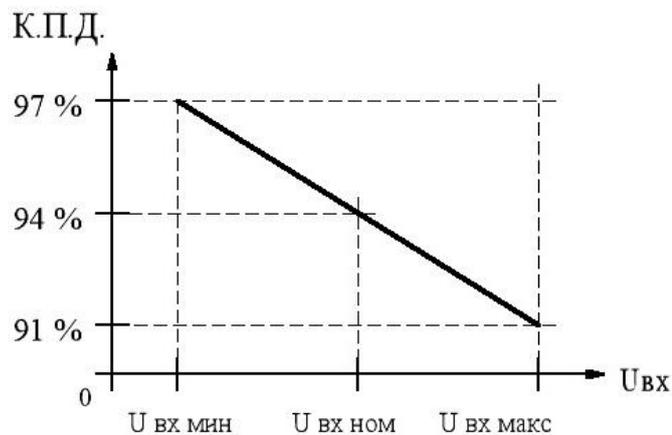


Рисунок Д.3 – Изменение К.П.Д. в зависимости от изменения входного напряжения

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.02-14		20.01.14		23
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях

№ п/п	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункту ТУ, в котором дана ссылка
1	ГОСТ 15150-69	Вводная часть; п.п.1.6.2; 4.1; 4.2
2	ОСТ 4 Г 0.054.213-76	п.1.2.2
3	ГОСТ 21194-87	п.п.2.1.2; 2.3.1
4	ГОСТ 15.009-91	п.2.2.3
5	ГОСТ 20.57.406-81	п.3.1.1
6	ГОСТ 8.051-81	п.3.2.1
7	ОСТ 4 Г 0.033.200	п.5.5

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						24
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	-	4,12,13,23	-	-	5	ИЛАВ.02-14	-	Попонова	20.01.14
2	-	3, 15	-	-	3	ИЛАВ.14-15	-	Вересова	05.11.15

					ТУ 6589-045-40039437-10	ЛИСТ
						25
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						