

Код ОКП 63 9000

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО "ММП-Ирбис"

\_\_\_\_\_ /А.Лукин/

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2010г.

ПОНИЖАЮЩИЙ  
РЕГУЛЯТОР  
ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ  
РНАВЗ

Технические условия

ТУ 6390-078-40039437-10

Дата введения 01.06.2010

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

\_\_\_\_\_ /В.Макаров/

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2010г.

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	7
3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	9
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	13
5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	13
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	14
<b>Приложение А (справочное)</b> Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях регуляторов	15
<b>Приложение Б (рекомендуемое)</b> Схемы проверки электрических параметров регуляторов	16
<b>Приложение В (справочное)</b> Габаритные чертежи регуляторов	17
<b>Приложение Г (рекомендуемое)</b> Типовая схема включения модулей	19
<b>Приложение Д (рекомендуемое)</b> Зависимость выходной мощности регулятора от температуры окружающей среды при естественной конвекции	20
<b>Приложение Е (справочное)</b> Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях	21

					ТУ 6390-078-40039437-10			
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	Понижающий регулятор входного напряжения <b>РНАВЗ</b> ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ЛИТ	Л	Л-В
РАЗРАБ.		Широкова				A	2	22
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 понижающий регулятор входного напряжения РНАВЗ (далее регулятор), предназначенный для питания постоянным напряжением изделий в условиях широкого изменения диапазона входного напряжения.

Регулятор не имеет гальванической развязки между входом и выходом.

Вид климатического исполнения УХЛ категория 2.1 по ГОСТ 15150. Диапазон рабочих температур от минус 20 °С до + 50 °С окружающей среды.

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

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

Регулятор РНАВЗА ТУ 6390-078-40039437-10

где: РН - регулятор напряжения;  
 третья и четвертая буквы (АВ) - диапазон входного напряжения;  
 цифры (3)\* - выходная мощность;  
 последняя буква (А) - выходное напряжение.  
 \* Для регулятора РНАВЗ-3.3 выходная мощность 2 Ватта.

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Регулятор должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации указанного в графе 9 таблицы 1.

### 1.2 Конструктивно-технические требования.

1.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры регулятора должны соответствовать значениям, приведенным в приложении В.

1.2.2 Натёки герметизирующего материала на кромках блоков и непокрытые участки не допускаются.

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

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

### 1.3 Требования к электрическим параметрам

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

1.3.2 Пределы выходного напряжения при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) и максимальном токе нагрузки (графа 7 таблицы 1) указаны в графе 6 таблицы 1.

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		3
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 1

Условное обозначение регулятора	Входное напряжение, В			Номинальное выходное напряжение	Пределы выходного напряжения, В	Максимальный ток нагрузки, А	Ток потребления, А, не более, при $U_{вх.ном.}$	Обозначение основного конструкторского документа
	Минимальное	Номинальное	Максимальное					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>РНАВЗ-3.3</b>	7	12	32	3,3В	3,267 – 3,33	0,6	0,24	ИЛАВ.436431.039-15
<b>РНАВЗА</b>				5В	4,95 – 5,10	0,6	0,33	ИЛАВ.436431.039
<b>РНАВЗ-001</b>				5В	4,95 – 5,10	0,6	0,33	ИЛАВ.436431.039-03

1.3.3 Максимальный ток нагрузки должен соответствовать значению, приведенному в графе 7 таблицы 1.

Минимальный ток нагрузки соответствует  $0,1 \cdot I_{н. макс.}$

В диапазоне нагрузок от  $0,1 \cdot I_{н. макс.}$  до холостого хода выходное напряжение не должно превышать  $1,05 \cdot U_{вых. ном.}$ . Нижний порог выходного напряжения, а также величина и характер пульсации выходного напряжения в этом режиме не регламентируются.

1.3.4 Ток, потребляемый регулятором по цепи питания при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) и максимальном токе нагрузке (графа 7 таблицы 1), не должен превышать значения, приведенного в графе 8 таблицы 1.

1.3.5 Амплитуда пульсации выходного напряжения (от пика до пика), измеренная в полосе частот до 20 МГц при токах нагрузки от  $0,1 \cdot I_{н. макс.}$  до  $I_{н. макс.}$  не должна превышать 120 мВ.

1.3.6 Нестабильность выходного напряжения при изменении входного напряжения от номинального до минимального и до максимального значений при максимальном токе нагрузки должна быть не более  $\pm 0,5 \%$ .

1.3.7 Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от  $0,1 \cdot I_{н. макс.}$  до  $I_{н. макс.}$  при номинальном входном напряжении должна быть не более  $\pm 1 \%$ .

1.3.8 Регулятор должен иметь самовосстанавливающуюся защиту от перегрузки и короткого замыкания (к.з.) по выходу. Ток срабатывания защиты –  $(1,05 \dots 1,50) \cdot I_{н. макс.}$ . Время к.з. не ограничено. Ток потребления в режиме к.з. не должен превышать  $0,4$  тока потребления в режиме максимальной нагрузки.

1.3.9 Регуляторы РНАВЗА и РНАВЗ-3.3 допускают дистанционное выключение. Схема приведена в приложении Г.

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		4
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.3.10 Регулятор не имеет гальванической развязки между входом и выходом.

1.3.11 Коэффициент температурной нестабильности выходного напряжения, измеренный при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки (графе 7 таблицы 1), при изменении рабочей температуры в диапазоне указанном в таблице 3 должен быть не более  $\pm 0,03 \% / ^\circ\text{C}$ .

1.4 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

1.4.1 Регулятор 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, $\text{m/s}^2$ (g) – число циклов качания частоты в каждом положении блока	10 – 150 9,8 (1) 20	

1.4.2 Регулятор должен быть стойким к воздействию климатических факторов, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Воздействующий фактор и его характеристики	Значение характеристики	Примечание
Пониженная температура среды, $^\circ\text{C}$ – рабочая – предельная	Минус 20 Минус 55	
Повышенная температура среды, $^\circ\text{C}$ – рабочая – предельная	+ 50 + 85	
Повышенная относительная влажность воздуха при $25\ ^\circ\text{C}$ , %	95	

Примечание – По договоренности между потребителем и изготовителем возможно изготовление регуляторов с параметрами, отличающимися от приведенных в таблице 1 и п.п. 1.3 (электрические параметры); 1.4 (внешние воздействующие факторы).

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
						5
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

### 1.5 Требования по надежности

1.5.1 Срок службы 15 лет.

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

### 1.6 Комплектность

1.6.1 В комплект поставки регулятора входят составные части, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Количество	Обозначение конструкторских документов
1. Регулятор	РНАВЗА (РНАВ-3.3) (РНАВЗ-001)	1	ИЛАВ.436431.039 (ИЛАВ.436431.039-15) (ИЛАВ.436431.039-03)
2. Этикетка		1 на партию	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
3. Упаковка		1	По кооперации

### 1.7 Маркировка

1.7.1 Место и способ маркировки установлен в конструкторской документации.

1.7.2 На каждом регуляторе должны быть указаны условное обозначение регулятора.

### 1.8 Упаковка

1.8.1 Регулятор должен быть упакован в соответствии с конструкторской документацией.

### 1.9 Требования к обеспечению качества в процессе производства

1.9.1 В состав технологического процесса должны быть включены отбраковочные испытания каждого регулятора под максимальной электрической нагрузкой в течение 4 часов при повышенной температуре среды + 50 °С.

Методика – п.3.9.

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
						6
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 регулятора обеспечиваются следующими основными видами испытаний:

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

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

### 2.2 Квалификационные испытания

2.2.1 Для впервые осваиваемых регуляторов предприятием-изготовителем осуществляется изготовление установочной серии регуляторов 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 регуляторов установочной серии комиссия принимает решение об окончании освоения серийного производства регуляторов и составляет акт приемки установочной серии регуляторов.

### 2.3 Приемо-сдаточные испытания

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

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

2.3.2 Объем приемо-сдаточных испытаний должен соответствовать таблице 5.

Примечание - "+" – испытания проводят, "-" – испытания не проводят.

### 2.4 Периодические испытания

2.4.1 Периодическим испытаниям подвергают не менее трех регуляторов, 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 регуляторов оформляется актом по форме принятой на предприятии-изготовителе.

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
						7
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	+	–	–	1.7	3.7
3. Контроль электрических параметров	+	–	–	1.3.2, 1.3.4- 1.3.9	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	+	–	–	1.6	3.6
7. Испытания на прочность и устойчивость к внешним воздействиям факторам	–	–	+	1.4, 1.3.11	3.4
8. Испытания на безотказность	–	–	+	1.5	3.5

## 2.5 Типовые испытания

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

2.5.2 Типовым испытаниям подвергаются регуляторы, 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 регуляторов, необходимых для проведения испытаний;
- 3) указание об использовании регуляторов, подвергнутых испытаниям.

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

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

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		8
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 регуляторов 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 регуляторов (п.1.2.1) контролируют сличением, с чертежами, приведенным в приложении В и измерением размеров любыми средствами измерений, обеспечивающими измерения с погрешностями, не превышающими установленные ГОСТ 8.051-81.

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

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

#### 3.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам

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

3.3.2 Проверка выходных напряжений при номинальном входном напряжении (графа 3 табл.1) (п.1.3.2), тока потребления (п.1.3.4) и дистанционного выключения внешним сигналом (п.1.3.9):

- 1) Установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 табл.1), контролируя его значение по прибору PV1;
- 2) С помощью резистора R1 установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 7 табл.1), контролируя его значение по прибору PA2;
- 3) Измерить выходное напряжение прибором PV2;
- 4) Измерить ток потребления прибором PA1;
- 5) Замкнуть цепь с помощью выключателя SA1.  
Для регулятора РНАВЗ-001 не выполнять.
- 6) Зафиксировать снижение выходного напряжения до нуля прибором PV2;
- 7) Вернуть выключатель SA1 в исходное положение;
- 8) Измерить выходное напряжение прибором PV2.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренные значения выходного напряжения соответствуют требованиям п.1.3.2, ток потребления – п.1.3.4 и регулятор дистанционно выключается (п.1.3.9).

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
						9
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 напряжения питания от минимального до максимального значений (графы 2, 4 табл.1) (п.1.3.6):

- 1) Установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 табл.1), контролируя его значение по прибору PV1;
- 2) С помощью резистора R1 установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 7 табл.1), контролируя его значение по прибору PA2;
- 3) Измерить выходное напряжение прибором PV2;
- 4) Установить на источнике питания PU1 минимальное входное напряжение (графа 2 табл.1), контролируя его значение прибором PV1;
- 5) Измерить выходное напряжение прибором PV2 .

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

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

где:  $U_{\text{ВЫХ0}}$  – выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В;  
 $U_{\text{ВЫХ1}}$  – выходное напряжение при минимальном входном напряжении, В.

- 6) Установить на источнике питания PU1 максимальное входное напряжение (графа 4 табл.1), контролируя его значение прибором PV1;
- 7) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

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

$$K_{\text{НЕСТ.2}} = \frac{U_{\text{ВЫХ2}} - U_{\text{ВЫХ0}}}{U_{\text{ВЫХ0}}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где:  $U_{\text{ВЫХ0}}$  – выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В;  
 $U_{\text{ВЫХ2}}$  – выходное напряжение при максимальном входном напряжении, В.

Результаты проверки считаются положительными, если нестабильность выходного напряжения определенная по формулам (1) и (2) соответствует требованиям п.1.3.6.

3.3.4 Проверка нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,1  $I_{\text{н макс}}$  до  $I_{\text{н макс}}$  (п.1.3.7).

- 1) Установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 табл.1), контролируя его значение прибором PV1;
- 2) С помощью резисторов R1 установить по выходу максимальный ток нагрузки ( $I_{\text{н макс}}$ ) (графа 7 табл.1), контролируя его значение прибором PA2;
- 3) Измерить выходное напряжение прибором PV2;
- 4) С помощью резистора R2 установить по выходу ток нагрузки равный 0,1  $I_{\text{н макс}}$ , контролируя его значение прибором PA2;

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
						10
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

5) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

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

$$K_{\text{нест.з}} = \frac{U_{\text{вых з}} - U_{\text{вых 0}}}{U_{\text{вых 0}}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где:  $U_{\text{вых 0}}$  – выходное напряжение при  $I_{\text{н.макс}}$ , В;

$U_{\text{вых з}}$  – выходное напряжение при  $0,1 \cdot I_{\text{н.макс}}$ , В.

Результаты проверки считаются положительными, если нестабильность выходного напряжения определенная по формуле (3) соответствует требованиям п.1.3.7.

3.3.5 Проверка срабатывания защиты от перегрузки и короткого замыкания по выходу (1.3.8):

1) Установить на источнике питания PU1 минимальное входное напряжение (графа 2 табл.1), контролируя его значение прибором PV1;

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

3) Измерить ток потребления прибором PA1;

4) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

5) Плавно уменьшая сопротивление нагрузки (R1 и R2), контролировать ток потребления PA1 и ток нагрузки прибором PA2. Снижение выходного напряжения на 3 % от значения измеренного при  $I_{\text{н макс}}$ , должно произойти при токе нагрузки лежащем в интервале  $1,2 \cdot I_{\text{н макс}} < I_{\text{н}} < 1,55 \cdot I_{\text{н макс}}$ , что свидетельствует о начале срабатывания защиты от перегрузки по току.

6) Плавно увеличивая сопротивление нагрузки (R1 и R2) до максимального значения, контролировать выходное напряжение прибором PV2, а ток нагрузки прибором PA2.

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

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

9) Установить переключку 1, что соответствует режиму к.з. регулятора. Длительность к.з. неограниченна.

10) Измерить ток потребления прибором PA1.

Ток потребления не должен превышать 0,4 тока потребления в режиме максимальной нагрузки для установленного номинального входного напряжения;

11) Измерить выходное напряжение прибором PV2.

Выходное напряжение должно быть не более 0,25 В;

12) Снять переключку 1, что соответствует отмене к.з.

13) Результаты проверки считаются положительными, если после отмены режима к.з. происходит восстановление работоспособности регулятора, выходное напряжение соответствует требованию п.1.3.2, а ток нагрузки п.1.3.3.

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		11
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.3.6 Измерение амплитуды пульсации выходного напряжения (п.1.3.5) проводят прибором PO1.

1) Установить на место резисторов R1, R2 резистор R3. Проверить величину сопротивления резистора R3 (графа 2 таблицы Б.1) прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключить.

2) Подключить источник питания PU1 и установить на нем минимальное напряжение в соответствии с графой 2 таблицы 1, контролируя его значение прибором PV1.

3) Измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1.

4) Установить на входе регулятора номинальное входное напряжение в соответствии с графой 3 таблицы 1, контролируя его значение прибором PV1.

5) Измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1.

6) Установить на входе регулятора максимальное входное напряжение в соответствии с графой 4 таблицы 1, контролируя его значение прибором PV1.

7) Измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1.

8) Отсоединить резистор R3.

9) Установить на место резисторов R1, R2 резистор R4. Проверить величину суммарного сопротивления резистор R4 (графа 3 таблицы Б.1) прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключить.

10) Повторить операции п.п.3.3.6.2) – 3.3.6.7).

11) Отсоединить резистор R3.

Результаты проверки считаются положительными, если амплитуда пульсации выходного напряжения соответствует требованию п.1.3.5.

3.4 Испытания на устойчивость регуляторов к внешним воздействующим факторам (п.1.4) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

3.5 Испытания на надежность регуляторов (п.1.5) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

3.6 Контроль комплектности

3.6.1 Контроль на соответствие требованиям п.1.6 проводят сличением представленного регулятора и приложенных документов с таблицей 4.

3.7 Контроль на соответствие требованиям к маркировке

3.7.1 Контроль маркировки на соответствие требованиям п.1.7 проводят сличением с конструкторской документацией на регулятор.

3.8 Контроль на соответствие требованиям к упаковке

3.8.1 Контроль на соответствие требованиям п.1.8 проводят путем проверки упаковки на соответствие требованиям конструкторской документации.

3.9 Отбраковочные испытания регуляторов в процессе производства по п.1.9 проводят по методике, утвержденной главным инженером предприятия-изготовителя.

					ТУ 6390-078-40039437-10		ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА			12
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 регуляторы могут транспортироваться всеми видами транспорта в условиях группы 5 ГОСТ 15150 при защите их от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

4.2 Регуляторы 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 регулятора не должны превышать значений, указанных в ТУ.

Типовая схема включения регулятора приведена в приложении Г.

5.2 Рабочее положение регулятора любое.

5.3 Регулятор предназначен для работы от источника постоянного тока с номинальным напряжением 12 В.

5.4 Регулятор предназначен для эксплуатации в стационарной аппаратуре; аппаратах и приборах, не работающих на ходу и предназначенных для кратковременной переноски людьми и перевозки.

5.5 При установке регулятора на печатную плату соблюдать следующие условия:

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

2) пайку выводов регулятора осуществлять ПОСК 50-18 ГОСТ 21931 или любым другим припоем.

Температура пайки не более 200 °С.

Время пайки не более 3 с на каждый вывод регулятора;

3) не допускается перепайка выводов более трех раз;

4) пайка регуляторов с выводами имеющие любые покрытия в печатную плату должна осуществляться без предварительного лужения выводов регулятора.

5.7 Регулятор не имеет гальванической развязки между входом и выходом.

5.8 При эксплуатации регуляторов РНАВ3А и РНАВ3-3.3 предусмотрена возможность дистанционного выключения регулятора.  $I_{\text{выкл}} \leq 0,2 \text{ мА}$  при  $U_{\text{ост}} < 0,4 \text{ В}$ .

При эксплуатации регулятора в условиях, не требующих дистанционного выключения вывод «Выкл» оставить не задействованным.

Схема приведена в приложении Г.

5.9 Регулятор должен работать в диапазоне температур окружающей среды от минус 20 °С до + 50 °С.

На рисунке Д.1 приложения Д приведена зависимость выходной мощности регулятора от температуры окружающей среды при естественной конвенции (для типового значения К.П.Д.).

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
						13
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

5.10 Типовое значение коэффициента полезного действия, измеренного при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки, приведено в таблице 6.

Таблица 6

Тип регулятора	К.П.Д., %
РНАВЗ-3,3	72
РНАВЗА	78
РНАВЗ-001	78

5.10 Расчетное время наработки между отказами в нормальных климатических условиях – 500 000 часов.

5.11 Регулятор в условиях эксплуатации неремонтопригоден.

## 6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

6.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня приемки регулятора представителями ОТК.

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

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		14
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 регулятора

Наименование оборудования, изделия	Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики	Кол.	Примечание
1 Источник питания PU1 типа Б5-9	ЕЭО.323.415 ТУ	1	
2 Осциллограф PO1	Полоса пропускания КВО 0-20 МГц	1	
3 Вольтамперметр типа М2038, РА1, РА2	ГОСТ 8711-78	2	
4 Цифровой мультиметр типа Актacom АМ-1097, PV1, PV2		2	
5 Тестер типа МУ68, PR1		1	
6 Весы типа ВР4149	ТУ 25-7721.0074-90	1	
7 Тумблер типа ТМ-1, SA1		1	

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

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
						15
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
						ФОРМАТ А4

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(рекомендуемое)**

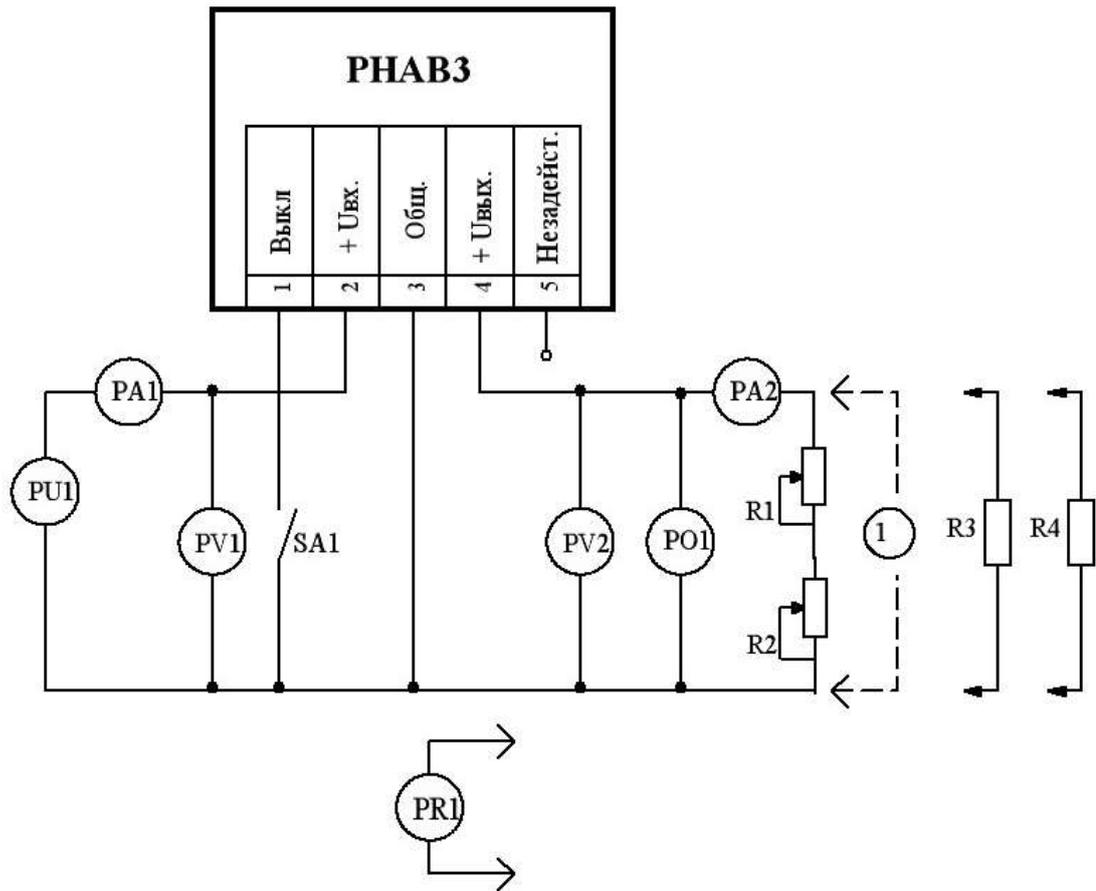


Рисунок Б.1 - Схема проверки электрических параметров регулятора РНАВЗ

Где: R1, R2 – реостаты типа ППБ-15Е соединенные последовательно или параллельно. Величина суммарного сопротивления приведена в таблице Б.1;  
R3, R4 – безиндуктивные резисторы. Величина указана в таблице Б.1.

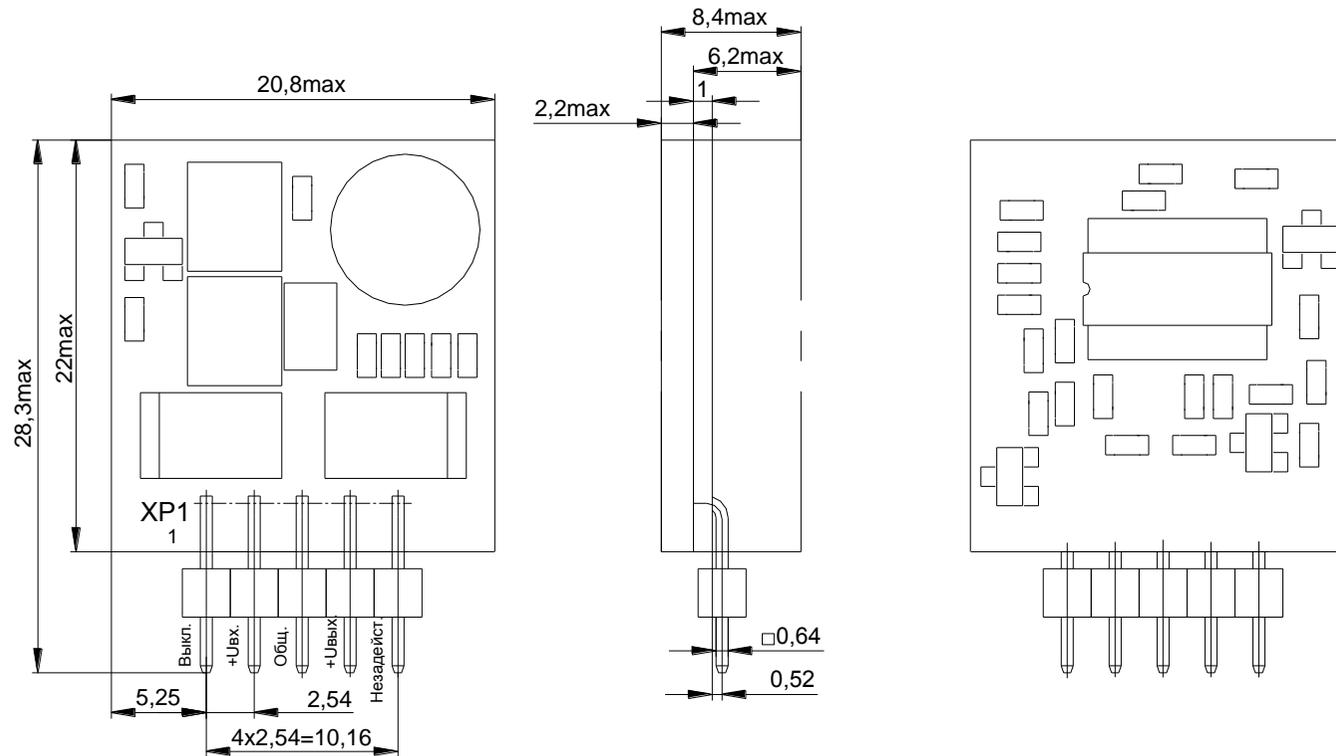
Примечание. Для регулятора РНАВЗ-001 вывода «Выкл.» и «Незадейст.» отсутствуют

Таблица Б.1

Типономинал	Величина суммарного сопротивления, Ом	
	R1 и R3 (для $I_n$ )	R2 и R4 (для $0,1 I_n$ )
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>РНАВЗ-3,3</b>	<b>5,5</b>	<b>55,0</b>
<b>РНАВЗА</b>	<b>8,3</b>	<b>83,0</b>
<b>РНАВЗ-001</b>	<b>8,3</b>	<b>83,0</b>

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		16
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

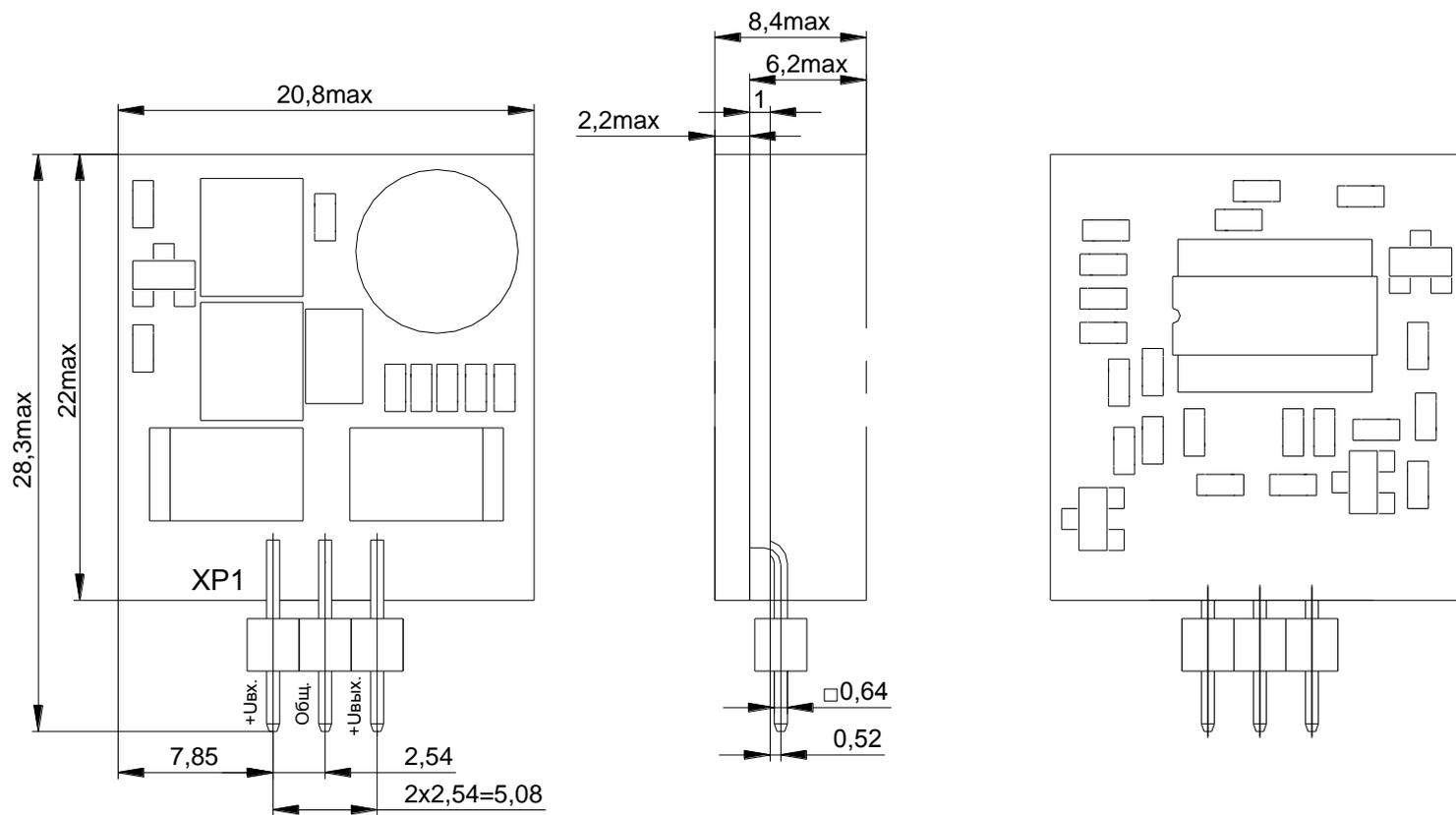
## ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)



Предельные отклонения расстояний между осями 2-х любых выводов  $\pm 0,2$  мм.

Рисунок В.1 - Габаритный чертеж регулятора РНАВЗА, РНАВЗ-3.3

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		17
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		
ФОРМАТ А4						



Предельные отклонения расстояний между осями 2-х любых выводов  $\pm 0,2$  мм.

Рисунок В.2 - Габаритный чертеж регулятора РНАВ3-001

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		18
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**(рекомендуемое)**

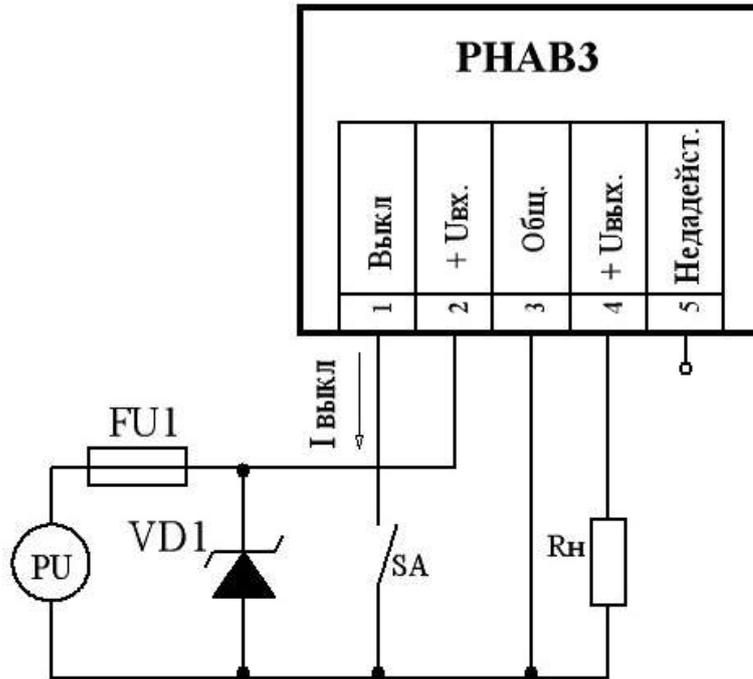


Рисунок Д.1 - Типовая схема подключения регулятора.  
У регулятора РНАВ3-001 вывода «Выкл» и «Нездейст.» отсутствуют

Где: PU – источник питания;  
FU1 – предохранитель 1А;  
VD1 – диод типа Р6КЕ39А;  
Rн – нагрузка;  
SA – любой механический контакт,  
 $I_{\text{ВЫКЛ.}} \leq 0,2 \text{ мА}$  при  $U_{\text{ост.}} \leq 0,4 \text{ В}$ .

При эксплуатации регуляторов РНАВ3А и РНАВ3-3.3 в условиях, не требующих дистанционного выключения вывод «Выкл.» оставить незадействованным.

**Примечание**

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

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		19
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**(справочное)**

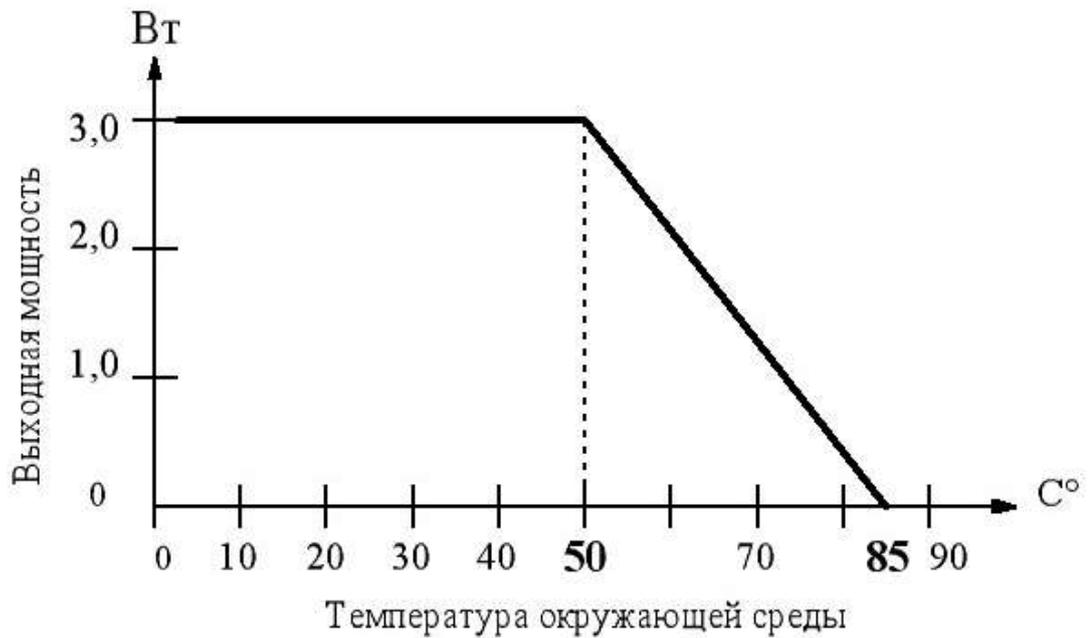


Рисунок Д.1 - Зависимость выходной мощности регулятора от температуры окружающей среды при естественной конвекции (для типового значения К.П.Д.)

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
						20
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 пункта ТУ, в котором дана ссылка
1	ГОСТ 15150-69	Вводная часть; 1.5.2; 4.1; 4.2
2	ГОСТ 21194-87	п.2.1.2; 2.3.1
3	ГОСТ 15.009-91	п.2.2.3
4	ГОСТ 20.57.406-81	п.3.1.1
5	ГОСТ 8.051-81	п.3.2.1
6	ГОСТ 21931-76	п.5.5

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
						21
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					

					ТУ 6390-078-40039437-10	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		22
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						