

УТВЕРЖДАЮ

(Раздел "Методика поверки")

Заместитель директора
ФГУП "ВНИИМС"


В.Н. Яншин

18 июля 2014 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО НПО ЛОБИКА


П.Б. Никитин

25 июня 2014 г.



ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ СПТ941

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

РАЖГ.421412.031 РЭ – ЛУ

Инв. № подлинника	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубликата	Подпись и дата

11 Методика поверки

11.1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на тепловычислители СПТ941 модификации СПТ941.20, изготавливаемые по техническим условиям ТУ 4217-089-23041473-2014.

Поверке подвергается каждый тепловычислитель при выпуске из производства, при эксплуатации и после ремонта. Периодичность поверки при эксплуатации – один раз в четыре года.

К поверке могут допускаться тепловычислители без установленной крышки монтажного отсека.

Методика ориентирована на автоматизированную поверку; поверитель должен обладать навыками работы на персональном компьютере.

11.2 Операции поверки

При поверке выполняют внешний осмотр, опробование, проверку соответствия допускаемым пределам погрешности и подтверждение соответствия ПО.

11.3 Условия поверки

Испытания проводят при температуре окружающего воздуха: от 18 до 28 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

11.4 Средства поверки

При поверке используются средства измерений и оборудование¹:

- стенд СКС6 (РАЖГ.441461.021 ПС).....	1 шт.
- коннектор К164 (РАЖГ.685611.212 ПС, в комплекте СКС6).....	3 шт.
- коннектор К296 (РАЖГ.685611.345 ПС).....	1 шт.
- коннектор К297 (РАЖГ.685611.346 ПС).....	1 шт.
- коннектор К298 (РАЖГ.685611.347 ПС).....	1 шт.
- коннектор К300 (РАЖГ.685611.349 ПС).....	1 шт.
- коннектор КНМ (кабель нульмодемный 9F9M).....	2 шт.
- адаптер АПС71 (РАЖГ.426477.062 ПС).....	1 шт.
- компьютер (ОС WinXP/7).....	1 шт.
- программа ТЕХНОЛОГ (РАЖГ.00198-12).....	1 шт.

11.5 Требования безопасности

При поверке следует соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

11.6 Проведение поверки

11.6.1 При внешнем осмотре проверяют наличие паспорта тепловычислителя и сохранность (читаемость) маркировки на лицевой панели и внутри монтажного отсека.

11.6.2 При опробовании выполняют проверку идентификационных признаков программного обеспечения тепловычислителя, не подключая к нему внешние цепи.

Контролируют в справочном разделе меню "?" номер версии ПО и контрольную сумму исполняемого кода, которые должны совпадать с приведенными в паспорте тепловычислителя.

11.6.3 Проверку соответствия допускаемым пределам погрешности проводят по схеме, приведенной на рисунке 11.1, если не указано иное.

Проверка осуществляется под управлением программы ТЕХНОЛОГ, в виде последовательности тестов, в процессе выполнения которых на мониторе компьютера отображается ход выполнения операций. В настройках программы устанавливают профиль "СПТ941.20-поверка". Выбирают в панели инструментов команду "Выполнить выбранные тесты" (кнопка ⇌), запускающую их выполнение. Если очередной тест закончен успешно, следующий запускается автоматически; при отрицательном результате очередного теста проверки по оставшимся не проводятся.

¹ Допускается применение иных СИ и оборудования с характеристиками не хуже указанных в паспортах приведенных СИ и оборудования.

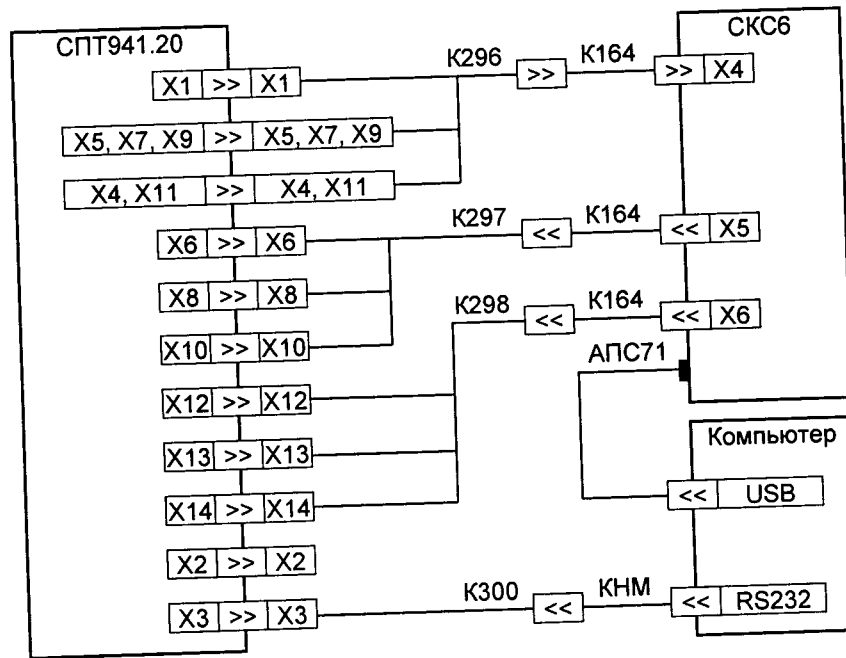


Рисунок 11.1 – Схема проверки

11.6.3.1 Для проведения поверки в тепловычислитель вводят настроечные параметры (поверочную базу данных), приведенные в таблице 11.1. Ввод настроечных параметров и последующий контроль введенных значений осуществляется в тесте "Поверочная БД".

Таблица 11.1 – Поверочная база данных

Значения параметров в разделе НАСТР-БД				
СП=3	ВП2=10	Гн3=0	АСТ2=99	to3=0
ЕИ/Р=0	Рк2=10	Гкв3=1000	АСТ3=99	to4=0
ЕИ/Q=0	ПД3=1	Гкн3=0	АСТ4=99	to5=0
ТО=01-01-01	ВП3=10	Готс3=0	АСТ5=99	КУ1=0
ДО=01-01-01	Рк3=10	АГв3=99	АСТ6=99	УВ1=0
РКЧ=0	С1=0,1	АГн3=99	АСТ7=99	УН1=0
СР=01	Гв1=999	НМ=0	АСТ8=99	КУ2=0
ЧР=00	Гн1=0	Мк=0	АСТ9=99	УВ2=0
ПЛ=0	Гкв1=1000	АМк=99	АСТ10=99	УН2=0
тхк=0	Гкн1=0	АгV=99	АСТ11=99	КУ3=0
Рхк=1	Готс1=0	Qк=0	АСТ12=99	УВ3=0
ТС=0	АГв1=99	АQк=99	АСТ13=99	УН3=0
ТС3=1	АГн1=99	НТ=00	АСТ14=99	КУ4=0
ТС1=1	С2=0,1	ИД=0	АСТ15=99	УВ4=0
тк1=125	Гв2=999	КИ1=00	АСТ16=99	УН4=0
ТС2=1	Гн2=0	КИ2=000	КТГ=0	КУ5=0
тк2=75	Гкв2=1000	КИ3=00	tn1=0	УВ5=0
ТС3=1	Гкн2=0	РW=0	tn2=0	УН5=0
тк3=75	Готс2=0	КД1=0	tn3=0	ПС=0
ПД1=1	АГв2=99	АКД1=35	tn4=0	ПМ=1
ВП1=10	АГн2=99	КД2=0	tn5=0	-
Рк1=10	С3=0,1	АНС=99	to1=0	-
ПД2=1	Гв3=999	АСТ1=99	to2=0	-

11.6.3.2 Проверка соответствия допускаемым пределам погрешности измерений выполняется в тестах "Прямые измерения (срез 1)", "Прямые измерения (срез 2)" и "Прямые измерения (срез 3)". На стенде устанавливаются поочередно наборы значений сигналов согласно таблицам 11.2 – 11.4, и для каждого набора контролируются измеренные значения параметров (в разделе меню ТЕК) на соответствие допускаемым значениям согласно таблицам 11.2 – 11.4.

Таблица 11.2 – Тест "Прямые измерения (срез 1)"

Значения сигналов на стенде	Параметр	Расчетное значение	Диапазон допускаемых значений
F0=0,610351 Гц F1=19,53125 Гц R=141,2 Ом I0=20 мА I1=10 мА I2=4 мА	G1 [м ³ /ч]	219,73	219,71 ... 219,75
	G2 [м ³ /ч]	7031,25	7030,55 ... 7031,95
	G3 [м ³ /ч]	219,73	219,71 ... 219,75
	P1 [кгс/см ²]	10,000	9,990 ... 10,010
	P2 [кгс/см ²]	3,750	3,740 ... 3,760
	P3 [кгс/см ²]	0,000	-0,010 ... 0,010
	t1 [°C]	105,44	105,34 ... 105,54
	t2 [°C]	105,44	105,34 ... 105,54
	dt [°C]	0,00	-0,03 ... 0,03
	t3 [°C]	105,44	105,34 ... 105,54

Таблица 11.3 – Тест "Прямые измерения (срез 2)"

Значения сигналов на стенде	Параметр	Расчетное значение	Диапазон допускаемых значений
F0=19,53125 Гц F1=0,610351 Гц R=110,4 Ом I0=4 мА I1=20 мА I2=10 мА	G1 [м ³ /ч]	7031,25	7030,55 ... 7031,95
	G2 [м ³ /ч]	219,73	219,71 ... 219,75
	G3 [м ³ /ч]	7031,25	7030,55 ... 7031,95
	P1 [кгс/см ²]	0,000	-0,010 ... 0,010
	P2 [кгс/см ²]	10,000	9,990 ... 10,010
	P3 [кгс/см ²]	3,750	3,740 ... 3,760
	t1 [°C]	26,31	26,21 ... 26,41
	t2 [°C]	26,31	26,21 ... 26,41
	dt [°C]	0,00	-0,03 ... 0,03
	t3 [°C]	26,31	26,21 ... 26,41

Таблица 11.4 – Тест "Прямые измерения (срез 3)"

Значения сигналов на стенде	Параметр	Расчетное значение	Диапазон допускаемых значений
F0=9,765625 Гц F1=9,765625 Гц R=125,8 Ом I0=10 мА I1=4 мА I2=20 мА	G1 [м ³ /ч]	3515,63	3515,28 ... 3515,98
	G2 [м ³ /ч]	3515,63	3515,28 ... 3515,98
	G3 [м ³ /ч]	3515,63	3515,28 ... 3515,98
	P1 [кгс/см ²]	3,750	3,740 ... 3,760
	P2 [кгс/см ²]	0,000	-0,010 ... 0,010
	P3 [кгс/см ²]	10,000	9,990 ... 10,010
	t1 [°C]	65,64	65,54 ... 65,74
	t2 [°C]	65,64	65,54 ... 65,74
	dt [°C]	0,00	-0,03 ... 0,03
	t3 [°C]	65,64	65,54 ... 65,74

11.6.3.3 Проверка соответствия допускаемым пределам погрешности часов выполняется в тесте "Измерение времени".

На стенде устанавливается значение сигнала F0=9,765625 Гц, и в разделе меню НАСТР-ТСТ контролируется измеренное значение частоты, которое должно лежать в диапазоне 9,7648 – 9,7664 Гц.

11.6.3.4 Проверка соответствия допускаемым пределам погрешности вычислений выполняется в тесте "Вычисления".

На стенде устанавливаются значения сигналов согласно таблице 11.5. В тепловычислитель вводятся дата ДО=31-12-13, время ТО=00:00:00, и выполняется команда НОВЫЙ РАЗДЕЛ. Далее запускается вывод пакета импульсов от стенда, и по окончании вывода в тепловычислитель вводится время ТО=23:59:59.

После смены даты по календарю тепловычислителя на Д=01-01-14 контролируются значения параметров в разделе меню АРХ, содержащихся в часовой архивной записи "01-01-14 00:00", на соответствие допускаемым значениям согласно таблице 11.5.

Затем на стенде устанавливаются значения сигналов согласно таблице 11.6, в тепловычислитель вводится значение параметров $AG_{в1}=38$, $AG_{в1}=41$ и $AG_{в3}=44$, и контролируются в разделе меню ТЕК значения параметров $G_{м1}$, $G_{м2}$ и $G_{м3}$ на соответствие допускаемым значениям согласно таблице 11.6.

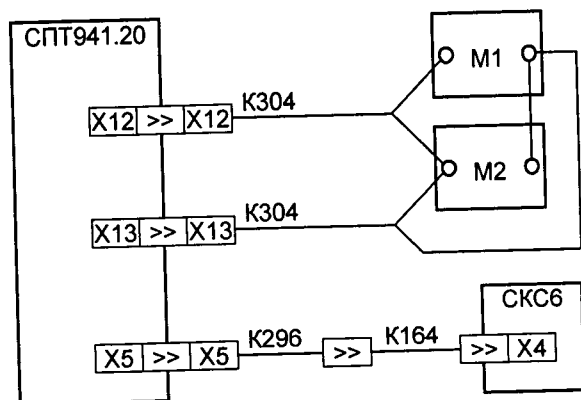
Таблица 11.5 – Тест "Вычисления"

Значения сигналов на стенде	Параметр	Расчетное значение	Диапазон допускаемых значений
$I_0=0,025$ мА $I_1=0,025$ мА $I_2=0,025$ мА $N_0=1024$ $N_1=1024$ $R=51$ Ом	\bar{t}_1 [°C]	125,00	124,98 ... 125,02
	\bar{t}_2 [°C]	75,00	74,99 ... 75,01
	$d\bar{t}$ [°C]	50,00	49,99 ... 50,01
	\bar{t}_3 [°C]	75,00	74,99 ... 75,01
	\bar{P}_1 [кгс/см ²]	10,000	9,998 ... 10,002
	\bar{P}_2 [кгс/см ²]	10,000	9,998 ... 10,002
	\bar{P}_3 [кгс/см ²]	10,000	9,998 ... 10,002
	V_1 [м ³]	102,40	102,38 ... 102,42
	V_2 [м ³]	102,40	102,38 ... 102,42
	V_3 [м ³]	102,40	102,38 ... 102,42
	M_1 [Т]	96,200	96,181 ... 96,219
	M_2 [Т]	99,870	99,850 ... 99,890
	M_3 [Т]	99,870	99,850 ... 99,890
	Q [Гкал]	12,350	12,348 ... 12,352
	Q_r [Гкал]	7,506	7,505 ... 7,507

Таблица 11.6 – Тест "Вычисления"

Значения сигналов на стенде	Параметр	Расчетное значение	Диапазон допускаемых значений
$F_0=9,765625$ Гц $F_1=9,765625$ Гц	$G_{м1}$ [т/ч]	939,45	939,27 ... 939,63
	$G_{м2}$ [т/ч]	975,29	975,10 ... 975,48
	$G_{м3}$ [т/ч]	975,29	975,10 ... 975,48

11.6.3.5 Соответствие допускаемым пределам погрешности измерительного канала тепловой энергии обеспечивается проверкой соответствия допускаемым пределам погрешности измерений и погрешности вычислений. При выпуске из производства, после ремонта и при эксплуатации эту проверку не проводят. В иных случаях, при необходимости, ее выполняют в ручном режиме по схеме, приведенной на рисунке 11.2 с каждым набором сигналов согласно таблице 11.7 в следующем порядке.



СКС6 – стенд СКС6 (РАЖГ.441461.021 ПС),
 K164 – коннектор K164 (РАЖГ.685611.212 ПС),
 K296 – коннектор K296 (РАЖГ.685611.345 ПС),
 M1, M2 – магазин сопротивлений P4831(0–135 Ом;
 КТ0,02)

Рисунок 11.2 – Схема проверки

Устанавливают на стенде и на магазинах M1 и M2 выбранный набор сигналов. Установку сигналов на магазинах выполняют с учетом поправок, указанных в аттестате поверки для каждого используемого значения.

Вводят в тепловычислитель настроечные параметры согласно таблице 11.1, дату ДО=31-12-13 и время ТО=00:00:00, затем команду НОВЫЙ РАЗДЕЛ, после чего вводят время ТО=22:59:59.

По истечении часа, когда произойдет смена даты по календарю тепловычислителя на Д=01-01-14, контролируют в разделе меню АРХ значения параметров, содержащихся в часовой архивной записи "01-01-14 00:00", на соответствие допускаемым значениям согласно таблице 11.7.

Таблица 11.7 – Проверка погрешности вычислений тепловой энергии

№	Значение сигналов на стенде	Расчетное значение				Диапазон допускаемых значений Q [Гкал]
		M [Т]	t1 [°C]	t2 [°C]	Q [Гкал]	
1	F0=19,53125 Гц M1=1,26 Ом M2=120,4 Ом	7031,25	55,02	51,79	22,339	22,019 ... 22,658
2	F0=9,765625 Гц M1=3,92 Ом M2=133,32 Ом	3515,63	95,16	85,01	34,454	34,181 ... 34,729
3	F0=0,610351 Гц M1=56,22 Ом M2=102,02 Ом	219,73	150,05	5,09	29,383	29,230 ... 29,536

11.6.4 Подтверждение соответствия ПО выполняют при опробовании по 11.6.2.

11.6.5 По окончании проверок тепловычислитель приводят в исходное (по умолчанию) состояние. Эти процедуры выполняются в тестах "Новый раздел" и "Поставочная БД", состав которой, для справки, приведен в таблице 11.8.

Таблица 11.8 – Поставочная база данных

Значения параметров в разделе НАСТР-БД				
СП=3	ВП2=10	Гн3=0	АСТ3=99	to2=0
ЕИ/Р=0	Рк2=10	Гкв3=1000	АСТ4=99	to3=0
ЕИ/Q=0	ПД3=1	Гкн3=0	АСТ5=99	to4=0
ТО=тек.врем.	ВП3=10	Готс3=0	АСТ6=99	to5=0
ДО=тек.дата	Рк3=10	АГв3=99	АСТ7=99	КУ1=0
РКЧ=0	С1=0,1	АГн3=99	АСТ8=99	УВ1=0
СР=01	Гв1=99999	НМ=0	АСТ9=99	УН1=0
ЧР=00	Гн1=0	Мк=0	АСТ10=99	КУ2=0
ПЛ=0	Гкв1=1000	АМк=99	АСТ11=99	УВ2=0
тхк=0	Гкн1=0	АгV=99	АСТ12=99	УН2=0
Рхк=1	Готс1=0	Qк=0	АСТ13=99	КУ3=0
ТС=0	АГв1=99	АQк=99	АСТ14=99	УВ3=0
ТС3=1	АГн1=99	НТ=00	АСТ15=99	УН3=0
ТС1=1	С2=0,1	ИД=зав.иден.	АСТ16=99	КУ4=0
tk1=120	Гв2=99999	КИ1=00	КТГ=0	УВ4=0
ТС2=1	Гн2=0	КИ2=000	tn1=0	УН4=0
tk2=70	Гкв2=1000	КИ3=00	tn2=0	КУ5=0
ТС3=1	Гкн2=0	РW=0	tn3=0	УВ5=0
tk3=70	Готс2=0	КД1=0	tn4=0	УН5=0
ПД1=1	АГв2=99	АКД1=99	tn5=0	ПС=0
ВП1=10	АГн2=99	КД2=0	to1=0	ПМ=0
Рк1=10	С3=0,1	АСТ1=99	АНС=01,02,08,35,36,37,38,39	
ПД2=1	Гв3=99999	АСТ2=99	-	-

11.7 Оформление результатов

Результаты поверки оформляют записью в паспорте тепловычислителя с указанием результата и даты проведения. Запись удостоверяют подписью поверителя и оттиском клейма поверителя в паспорте и на пломбе, расположение которой показано на рисунке 3.2.

При необходимости распечатывают протокол поверки.

12 Транспортирование и хранение

Транспортирование тепловычислителей в транспортной таре допускается проводить любым транспортным средством с обеспечением защиты от атмосферных осадков и брызг воды.

Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха: от минус 25 до плюс 55 °С;
- относительная влажность: не более 95 % при 35 °С;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;
- удары (транспортная тряска): ускорение до 98 м/с², частота до 2 Гц.

Условия хранения тепловычислителей в транспортной таре соответствуют условиям транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

