

Достоинства нового батарейного тепловычислителя вкт-7

Компания «Теплоком» заканчивает разработку нового энергонезависимого тепловычислителя ВКТ-7, предназначенного для учета, регистрации и дистанционного мониторинга тепловой энергии и параметров теплоносителя.



Его достоинствами, по нашему мнению, являются:

1. Энергонезависимость. Электропитание ВКТ-7 и выходной цепи датчиков обеспечивается от встроенной батареи с номинальным напряжением 3,6 В.
2. Безопасность эксплуатации - отсутствие цепей 220 В.
3. К ВКТ-7, без снятия пломбы, по физическим линиям связи могут подключаться: принтер, компьютер (ПК), накопительный пульт (НП) и модем, имеющие интерфейс RS232C.

Подключаемые внешние устройства

4. Обслуживание учета в **двух** закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения и/или горячего водоснабжения (ГВС). То есть в полной мере внедрена идеология:

Два тепловычислителя - в одном корпусе.

5. Каждая система теплоснабжения (в дальнейшем – ТВ1 и ТВ2) может

содержать трубопроводы: подающий (1), обратный (2) и ГВС, подпитки или простой воды (3) - с водосчетчиком и термопреобразователем.

6. Выпуск 4-х моделей ВКТ-7, в том числе дешевой модели.

Модель	Число подключаемых датчиков			Контроль питания датчиков объема	Ресурс батареи, лет	Цена, рублей
	Объема	Температуры	Давления			
01 *	4	2	-	Нет	5	4050
02 *	4	2	-	Есть	12	4250
03	6	5	-	Есть	12	5250
04	6	5	4	Есть	12	6650

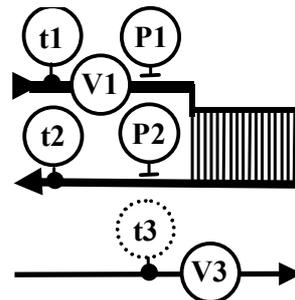
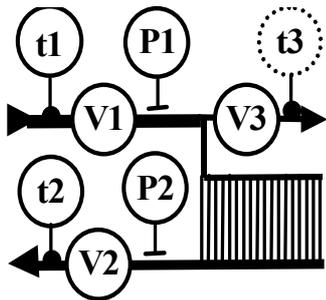
7. Подключаемые датчики:

- Однотипные термопреобразователи сопротивления (ТС), с характеристикой: 100П, Pt100, 100М, 500П и Pt500.
- Преобразователи объема (ВС) с импульсным выходом частотой до 1 кГц при потенциальной цепи (до 10 Гц - цепь «замкнуто/разомкнуто») и ценой импульса от 0,0001 литра до 10 м³.
- Преобразователи избыточного давления (ПД) с сигналом 4-20 мА.

8. Выбор практически любой типовой схемы расположения датчиков в трубопроводах в каждой из систем ТВ1 и ТВ2, например:

Схема с открытым ГВС

Схема отопления и однотрубного ГВС



Выбор практически любой типовой формулы измерений **общего теплотребления** в каждой из систем ТВ1 и ТВ2:

$$\begin{aligned}
 Q_o &= M1 \cdot (h1 - h2), \\
 Q_o &= M2 \cdot (h1 - h2), \\
 Q_o &= M1 \cdot (h1 - h2) + M_{\Gamma} \cdot (h2 - h_x), \\
 Q_o &= M2 \cdot (h1 - h2) + M_{\Gamma} \cdot (h1 - h_x), \\
 Q_o &= M1 \cdot (h1 - h_x), \\
 Q_o &= M2 \cdot (h2 - h_x), \\
 Q_o &= M1 \cdot (h1 - h_x) + M2 \cdot (h2 - h_x).
 \end{aligned}$$

9. Возможность, дополнительно к измерениям общего теплотребления, измерять теплотребление Q_Г на ГВС в системе ТВ1 и ТВ2.

10. Глубокие часовые, суточные и месячные архивы величин (парамет-

* В модели 01 и 02 система **ТВ2** может содержать только один трубопровод с ВС. В модели 03 и 04 предусмотрено подключение дополнительного ТС: воды трубопровода 3 в системе **ТВ1**, воздуха либо источника холодной воды.

ров) теплотребления, что позволяет вести периодическое считывание показаний, например, раз в месяц, и печать часовых и суточных отчетов. Архив рассчитан на ретроспективу:

- **1152** предыдущих часов (**48** суток),
- **128** предыдущих суток,
- **32** предыдущих месяцев.

11. Выбор взвешенного или арифметического способа осреднения архивных показаний температур.

12. Сходимость результатов архивирования величин при переменных режимах теплотребления. Сходимость обеспечена до единицы младшего разряда показаний, как по строкам (показания средневзвешенных температур и масс в трубопроводах за один и тот же час, сутки, месяц подставленные в формулу вычисления тепловой энергии сходятся с показаниями тепловой энергии за те же интервалы времени), так и по столбцам (сумма показаний одной и той же величины за часы суток, сутки месяца сходятся с показаниями этой величины за эти сутки; сумма показаний одной и той же величины за сутки месяца сходятся с показаниями этой величины за этот месяц) отчета.

13. Возможность просмотра архивов на табло как по строке, так и по столбцу отчета. То есть при выводе архивных показаний легко можно перейти от просмотра величин за один и тот же час, сутки, месяц к просмотру любой величины за другие часы, сутки, месяцы.

14. Контроль отключения сетевого питания водосчетчиков. При подключении к ВКТ-7 цепи от блока питания, запитывающего не автономный ВС напряжением 9 – 36 В, имеется возможность диагностировать пропажу этого напряжения. При этом ВКТ-7 по выбору либо счет прекращает, либо учет ведет по договорным значениям объема воды в трубопроводе¹.

15. Контроль часового объема и массы воды в каждом трубопроводе системы. При этом ВКТ-7 обеспечивает по выбору: 0 → нет диагностики, 1 → диагностику $V_{ч} > BV$ и $V_{ч} < NV$ 2 → тоже, что при 1, но присвоение показаниям $V_{ч} = VD$ при $V_{ч} > BV$, $V_{ч} = NV$ при $0 < V_{ч} < NV$ и 0 при $V_{ч} = 0$. Здесь: BV - верхняя уставка, NV - нижняя уставка, VD - договорное значение и $V_{ч}$ - часовые показания объема в трубопроводе системы.

16. Контроль баланса масс воды в трубопроводах системы. При этом ВКТ-7 обеспечивает по выбору: 0 → нет диагностики, 1 → диагностика в системе с открытым водоразбором $M_{гч} < - НБ$, 2 → диагностика в закрытой системе $|M_{гч}| > НБ$, 3 → тоже, что при 1, но присвоение $0,5(M1ч + M2ч)$ показаниям $M1ч$ и $M2ч$ при $M_{гч} < - НБ$, 4 → тоже, что при 2, и присвоение $0,5(M1ч + M2ч)$ показаниям $M1ч$ и $M2ч$ при $M_{гч} < - НБ$ и $M_{гч} > НБ$. Здесь:

¹ Таким образом, здесь впервые сняты претензии к классу батарейных тепловычислителей по отсутствию контроля напряжения в электросети.

Мгч – часовые показания разности масс между подающим и обратным трубопроводом системы, М1ч и М2ч - часовые показания массы подающего и обратного трубопроводов системы. Значение небаланса масс НБ равно $10^2 \cdot \text{БМ} \cdot (\text{М1ч} + \text{М2ч})$, где БМ (в % от М1ч+М2ч) – назначаемая уставка на часовой небаланс масс между подающим и обратным трубопроводом системы².

17. Контроль отсутствия теплотребления. При этом ВКТ-7 обеспечивает по выбору: 0 → нет диагностики, 1 – диагностика $Q_{\text{осч}} < 0$, 2 → тоже, что при 1, но присвоение 0 показаниям $Q_{\text{осч}}$ при $Q_{\text{осч}} < 0$, где $Q_{\text{осч}}$ – часовое значение каждого из слагаемых формулы вычисления полной тепловой энергии системы Q_0 ³.

18. Возможность учета летнего режима теплотребления - путем выбора и назначения соответствующей схемы учета.

19. Возможность учета поправки на влияние температуры на водосчетчики. При этом ВКТ-7 обеспечивает коррекцию результатов измерений объема по формуле: $V = (1 - \text{ПВ} \cdot 10^{-2} \cdot (t_{\text{ч}} - 20)) \cdot V_{\text{изм}}$, м³, где ПВ – назначенная поправка на влияние температуры на водосчетчик.

20. Возможность учета поправок на характеристики не подобранных термопреобразователей. При этом ВКТ-7 обеспечивает коррекцию результатов измерений температуры с учетом отклонений фактических значений характеристик каждого из термопреобразователей сопротивления R_0 и W_{100} , что позволяет иметь на порядок более точные каналы измерений температур и в особенности разности температур теплосчетчика⁴.

21. Возможность настройки даты начала и окончания копирования архива в накопительный пульт.

22. Возможность настройки даты окончания отчетного месяца для месячного архива, например, 25 числа. При этом печать отчета за месяц обеспечивается с этой даты.

23. Возможность настройки даты начала и окончания печати отчетной ведомости на принтере.

24. Унифицированный протокол обмена с накопительным пультом и компьютером.

25. Настройка интервала времени работы модема.

² Таким образом, здесь могут быть исключены недоразумения по превышению массы в обратном по отношению к подающему трубопроводу, возникающие у теплоснабжающей организации при согласовании месячных отчетов о теплотреблении. Подчеркнем, что подобное сведение баланса масс осуществляется в пределах допускаемой погрешности измерений водосчетчиков.

³ Поясним, что эта возможность позволяет не «отматывать» назад уже насчитанное значение тепла при, например, кажущемся отрицательном водоразборе.

⁴ При грамотном применении этой возможности можно получить более точные измерения тепла при более дешевых (не комплектных) ТС.

26. Релейные выходы для отключения питания модема вне разрешенного интервала.

27. Релейные выходы для управления процессом теплопотребления.

28. Импульсный выход на внешнее устройство.

29. Простота монтажа и демонтажа: кабельные вводы находятся в основании корпуса, которое крепится на поверхности. Проводники линий связи закрепляются в разъемах, ответные части которых смонтированы в электронном модуле, закрепленном в крышке ВКТ-7. Таким образом, при снятой крышке (например, для поверки ВКТ-7) не надо демонтировать проводники линий связи с датчиками из разъемов.

30. Удобные процедуры вывода текущих, итоговых и архивных показаний и единиц измерений физических величин на 2-х строчное табло.

31. Высокие метрологические характеристики в рабочих условиях⁵

Относительная погрешность показаний не более:

тепловой энергии при $180\text{ }^{\circ}\text{C} \geq \Delta t \geq 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm (0,05 + 3/\Delta t)\%$ ⁶,

массы $\pm 0,1\%$,

Абсолютная погрешность показаний не более:

разности температур $\pm 0,03\text{ }^{\circ}\text{C}$,

температуры $\pm 0,15\text{ }^{\circ}\text{C}$,

Приведенная погрешность показаний давления не более: 0,25 %.

Межповерочный интервал 4 года.

Компания «Теплоком» планирует завершить работы по сертификации ВКТ-7 в мае и начать серийный выпуск в июле с.г.

Авторы:

Валерий Лачков гл. специалист,

Александр Вячеславович Шохин, технический директор ТОО «РЭП»

Яков Матвеевич Чернов, гл. конструктор ЗАО «Теплоком».

194044, г. Санкт-Петербург, Выборгская наб, 45, факс (812) 103-72-11.

Контактные телефоны (812) 103-72-10,

103-72-12

E-mail: real@teplocom.spb.ru

<http://www.teplocom.spb.ru>

⁵ Погрешность нормирована от входных цепей до показаний величин на табло и интерфейсного выхода ВКТ-7.

⁶ Для справки: $\pm 0,2\%$ при $\Delta t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $\pm 0,35\%$ при $\Delta t=10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Таким образом теплосчетчики ТСК7 на базе тепловычислителя ВКТ-7 и, например, водосчетчиков ПРЭМ, могут иметь погрешность измерений тепла не более $\pm 1,5\%$.