



Additel 835

Портативный жидкостной калибратор температуры



- Разработаны специально для обеспечения мобильности и производительности
- Расширенный температурный диапазон: от -30 до 250 °C
- Высокая точность: $\pm 0,1$ °C
- Совместимость с датчиками различных типов и размеров
- Встроенные измерительные каналы (опция)
- Быстрый выход на заданную температуру
- Превосходная стабильность и однородность температурного поля
- Быстрый тепловой отклик для эффективной работы
- Оснащен передовой технологией двухзонного нагрева
- Автоматическая само-калибровка
- Надежная защита от электромагнитных помех

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ADT835 — это портативный жидкостной калибратор температуры с рабочим объемом 90 x 90 мм (3,54 x 3,54 дюйма), задающий новый стандарт в классе мощных и компактных калибровочных устройств. В отличие от типовых комбинированных калибраторов (сухоблочный/жидкостный), модель ADT835 отличается исключительной универсальностью и подходит для калибровки температурных датчиков практически любого типа, размера и формы. Инновационная конструкция устройства идеально подходит как для лабораторных, так и для полевых калибровок, гарантируя превосходную стабильность, однородность и точность. Сочетая точность традиционного жидкостного термостата с портативностью сухоблочного калибратора, ADT835 является надежным решением для работы в сложных промышленных условиях.

Высокая производительность ADT835 достигается за счет продуманной конструкции, ориентированной на пользователя. Продвинутое функции регистрации данных упрощают документирование измерений и помогают снизить количество ошибок и пропусков показаний. Встроенные прикладные инструменты повышают эффективность рабочих процессов, а функции интеллектуального удаленного управления позволяют работать в многозадачном режиме, повышая общую производительность. Сенсорный TFT-экран с диагональю 6,5 дюйма и интуитивно понятным интерфейсом делает управление прибором простым даже для начинающих пользователей.

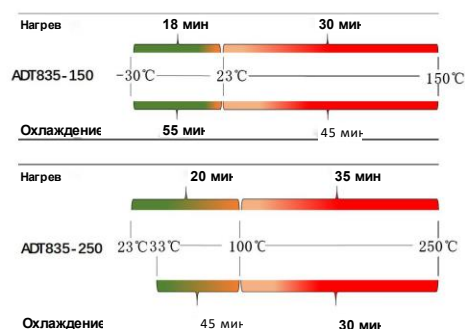
Ускоренный нагрев и охлаждение для максимальной производительности

Ключевые факторы эффективности калибровки — быстрый переход между заданными температурами, минимальное время стабилизации и достаточный рабочий объем ванны. Модель ADT835 отвечает всем этим требованиям благодаря передовой технологии управления с функцией прогнозирования и предотвращения перерегулирования. Это позволяет поддерживать температуру в диапазоне погрешности $\pm 0,1$ °C на протяжении всего процесса нагрева и охлаждения.

ADT835-150 / ADT835PC-150: нагрев до 150 °C за 30 минут, охлаждение до -25 °C за 45 минут и до -30 °C за 55 минут.

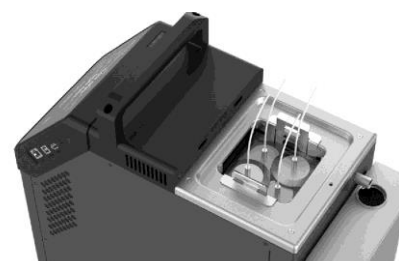
ADT835-250 / ADT835PC-250: нагрев до 250 °C за 55 минут, охлаждение до 100 °C за 30 минут и до 33 °C за 45 минут.

Такой быстрый тепловой отклик значительно сокращает продолжительность калибровочных циклов по сравнению с традиционными термостатами, что существенно повышает пропускную способность и общую производительность.



Универсальность при калибровке датчиков с ADT835

Калибровка широкого спектра датчиков температуры — сложная задача, особенно в таких отраслях, как фармацевтика, биотехнологии и пищевая промышленность, где широко распространены датчики специального или гигиенического исполнения. Подобные датчики зачастую оснащены нестандартными конструктивными элементами: большие фланцы, обжимные гайки или короткие зонды, что делает их калибровку на месте с помощью традиционных сухоблочных калибраторов трудоемкой и дорогостоящей задачей. Пользователям приходится заказывать специальные вставки для сухоблочных калибраторов, но даже это не всегда гарантирует получение точных результатов. Портативный жидкостной калибратор температуры ADT835 решает эти проблемы, создавая стабильное и однородное температурное поле в рабочем объеме и обеспечивая точную калибровку датчиков различных типов, размеров и форм без необходимости в использовании специальных приспособлений.



Повышенная эффективность при калибровке нескольких датчиков одновременно

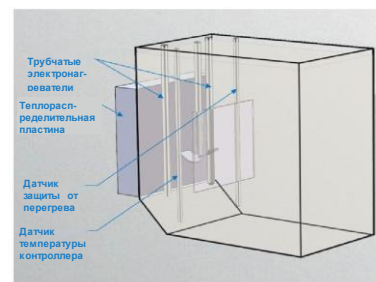
Повышение эффективности калибровки напрямую сокращает время простоев на производстве. Для облегчения групповой калибровки портативные задатчики температуры должны уметь одновременно размещать несколько датчиков. В модели ADT835 рабочий объем ванны составляет 90x90 мм, а глубина 155 мм, благодаря чему можно калибровать несколько датчиков одновременно. Такой объем позволяет одновременно калибровать до четырех датчиков температуры в гигиеническом исполнении с диаметром фланца 50 мм или до сорока температурных датчиков стержневого типа диаметром 6,35 мм, что значительно повышает продуктивность.



Инновационная технология двухзонного нагрева для повышения стабильности

Полевые условия эксплуатации часто связаны с негативными факторами, такими как колебания напряжения в сети из-за работы мощного оборудования, нестабильные воздушные потоки от промышленных вентиляторов и перепады температуры окружающей среды, вызванные работой систем кондиционирования с частотным регулированием. Они могут значительно влиять на работу калибратора и снижать стабильность поддержания температуры.

Для преодоления внешних воздействий в модели ADT835 применяется инновационная технология двухзонного нагрева. Внешняя система нагрева, расположенная вблизи паровой камеры, обеспечивает стабильное базовое регулирование температуры, в то время как внутренний нагревательный элемент, погруженный в рабочую жидкость, гарантирует быстрый динамический отклик на помехи. Передовая конструкция значительно повышает устойчивость к внешним помехам, обеспечивая надежную и точную работу даже в полевых условиях.



Встроенные измерительные каналы (опция)

Для оптимизации работы в полевых условиях у модели ADT835 возможна установка трехканальной платы с измерительными каналами (опционально). Эта функция избавляет от необходимости доставлять на объект несколько отдельных приборов. Встроенная плата объединяет в себе функции измерителя сигналов от датчиков температуры, мультиметра, источника питания 24 В и HART-коммуникатора, что позволяет ADT835 эффективно выполнять широкий круг задач по калибровке. Каждый канал оснащен быстросъемными пружинными клеммами, обеспечивающими быстрое подключение без использования инструментов, независимо от типа разъема. Канал 1 используется как эталонный и совместим с эталонными платиновыми термометрами сопротивления (ПТС) или эталонным термометром пользователя. Каналы 2 и 3 предназначены для подключения поверяемых устройств, таких как термометры сопротивления (ТС), термопары (ТП), преобразователи температуры, HART-преобразователи температуры и температурные реле.

Функция автоматической самокалибровки внутреннего эталонного датчика

Для поддержания точности регулировки температуры в жидкостных термостатах необходимо проводить периодическую калибровку. Традиционные методы включают ручную запись и расчет погрешностей в каждой калибровочной точке — это трудоемкий и сложный процесс, который часто занимает много времени. ADT835 упрощает эту задачу благодаря программе автоматической самокалибровки. Эта функция устраняет необходимость в ручном вводе данных и расчетах, упрощая и ускоряя процесс калибровки и обеспечивая точное регулирование температуры с минимальным вмешательством пользователя.

Дистанционное управление в режиме многозадачности

Для повышения эффективности ADT835 оснащен продвинутыми функциями дистанционного управления: Режим «точка-точка»: позволяет подключиться к мобильному устройству или компьютеру по Bluetooth или через точку доступа Wi-Fi для прямого управления калибратором. Облачный режим: позволяет подключиться к сети через Wi-Fi или порт LAN для дистанционного управления несколькими калибраторами с мобильных устройств или компьютеров. Благодаря этим интеллектуальным функциям дистанционного управления работа становится удобнее, а производительность — выше.

Усовершенствованная конструкция для защиты от проливания и удобства обслуживания

В ADT835 используется конструкция, разработанная с учетом профессиональных требований, для защиты от проливания рабочей жидкости, обеспечивающая безопасность и удобство эксплуатации. Она оснащена встроенным переливным баком и сливным отверстием для оптимального контроля уровня жидкости и облегчения транспортировки, что снижает риск загрязнения окружающей среды и повышает безопасность эксплуатации. Корпуса ванны и бака изготовлены из коррозионностойкой нержавеющей стали, которая легко очищается и долговечна даже при контакте с агрессивными или коррозионными средами. Для предотвращения проливания жидкости при транспортировке и калибровке ADT835 также оснащен герметичной верхней крышкой с винтом для затягивания вручную. Кроме того, защищенная конструкция выключателя питания снижает риск скопления масляного тумана на его контактах, повышая надежность и снижая вероятность отказа. Для безопасности пользователя на дисплее появляется предупреждающий значок, когда температура рабочей жидкости превышает 50 °C, оповещая о риске случайных ожогов. В совокупности эти особенности повышают безопасность, удобство использования и простоту обслуживания калибратора ADT835.





ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Общие технические характеристики

Характеристика	Описание
Требования к электропитанию	Электропитание 110 В: 100–120 В, 50/60 Гц, предохранитель: Т8А 250 В 220 В: 200–230 В, 50/60 Гц, предохранитель: Т4А 250 В Максимальная потребляемая мощность: 800 Вт
Габариты и вес	Размеры основного блока: 191 (Ш) × 412 (В) × 387 (Г) мм Максимальные габариты: 191 (Ш) × 460 (В) × 426 (Г) мм (с учетом рукоятки и переливной трубки) Вес: 16 кг / ADT835-155 и 16,3 кг / ADT835PC-155 14 кг / ADT835-250 и 14,3 кг / ADT835PC-250
	Рабочая температура: от 0 до 40 °C Диапазон гарантированной точности: от 13 до 33 °C Температура хранения: от -20 до 60 °C Влажность: от 5 до 95 % отн. вл., без образования конденсата Высота над уровнем моря: < 2000 м Степень защиты IP: IP20, только для эксплуатации в помещениях Вибрация: 2 г Ударная нагрузка: 5 г Испытание на падение в упаковке: 1 м Время прогрева: 15 мин
Рабочая зона	Размер ванны: 90 × 90 мм Рабочая зона: круговая зона в центре ванны диаметром (Ø) 75 мм, на 15 мм выше дна ванны, на 65 мм ниже уровня жидкости; максимальная глубина — 155 мм
Теплоноситель	Максимальный объем: 2,5 л Рекомендуемый теплоноситель для температуры 150 °C: DOW CORNING XIAMETER PMX-200 10cSt Рекомендуемый теплоноситель для температуры 250 °C: DOW CORNING XIAMETER PMX-200 50cSt
Интерфейсы связи	USB-A, USB-B, LAN, Wi-Fi, BLE (Bluetooth Low Energy)
	Канал эталонного термометра сопротивления (EXT.REF) гнезда типа «банан» Ø4 мм, 6-контактный разъем Lemo, быстрозажимные клеммы Каналы поверяемого устройства (CH1, CH2) гнезда типа «банан» Ø4 мм, быстрозажимные клеммы
Дисплей	Цветной емкостный сенсорный экран 6,5 дюйма (165 мм), разрешение 640×480, антибликовая панель, возможность переключения между темной и светлой темой Частота обновления данных по интерфейсам связи: 10 раз/с, частота обновления экрана: 4 раз/с Единицы измерения температуры: °C, °F, K Максимальное разрешение: 0,001°C, настраиваемое
Языки интерфейса	английский, китайский, японский, русский, немецкий, французский, итальянский, испанский
Гарантия	1 год

Температурные характеристики ^[1]		
Модели	ADT835PC-150 / ADT835-150	ADT835PC-250 / ADT835-250
Диапазон ^[2]	от -30 до 150 °C	от 33 до 250 °C
Точность по внутреннему эталону ^[3]	± 0,1 °C	± 0,1 °C
Точность по внешнему эталону ^[4]	± 0,05°C	± 0,05°C
Стабильность ^[5]	± 0,01°C	± 0,015°C
Неоднородность ^[6]	± 0,02°C	± 0,03 °C (≤200 °C) ± 0,04 °C (> 200 °C)
Повторяемость ^[7]	0,04 °C (по внутреннему эталону) 0,01 °C (по внешнему эталону)	0,04 °C (по внутреннему эталону) 0,01 °C (по внешнему эталону)
Время нагрева ^[8]	18 мин (от -30 до 23 °C) 30 мин (от 23 до 150 °C)	20 мин (от 23 до 100 °C) 35 мин (от 100 до 250 °C)
Время охлаждения ^[9]	45 мин (от 150 до 23 °C) 45 мин (от 23 до -25 °C) 55 мин (от 23 до -30 °C)	30 мин (от 250 до 100 °C) 45 мин (от 100 до 33 °C)
Стандартное время установления стабильности ^[10]	10 мин	10 мин



[1] Указанные температурные характеристики действительны при следующих условиях:

температура окружающей среды находится в диапазоне от 13 до 33 °C; с момента последней калибровки ванны прошло не более одного года; доверительная вероятность составляет 95 % (K=2); ванна закрыта; рабочая зона представляет собой цилиндрическую область диаметром 75 мм в центре ванны, расположенную на 15 мм выше дна и на 65 мм ниже уровня теплоносителя. Глубина теплоносителя должна превышать 130 мм.

Если температура окружающей среды выходит за пределы диапазона 13-33 °C, значения стабильности и равномерности увеличиваются в 1,25 раза.

При работе с открытой ванной значения стабильности и равномерности увеличиваются в 1,25 раза.

[2] Нижний предел диапазона регулирования может изменяться в зависимости от температуры окружающей среды.

[3] Точность по внутреннему эталону указана с учетом следующих источников погрешности: неточной калибровки, стабильности, равномерности и повторяемости.

[4] Точность по внешнему эталону достигается на моделях ADT835PC-150 и ADT835PC-250 при использовании эталонного температурного датчика Assimag модели AM1730-12-ADT.

[5] Стабильность определяется как половина разницы между максимальным и минимальным значениями температуры теплоносителя в рабочей зоне в течение 10 минут после полной стабилизации ванны.

[6] Равномерность определяется как половина разницы между максимальной и минимальной температурой в пределах рабочей зоны.

[7] Повторяемость обусловлена в основном гистерезисом и кратковременной стабильностью эталонного датчика.

[8] Время нагрева и охлаждения измеряется от начала регулирования температуры до достижения заданного значения в пределах погрешности по внутреннему эталону. Фактическое время может отличаться в зависимости от температуры окружающей среды, напряжения сети переменного тока, нагрузки от датчиков и от того, закрыта ли ванна во время работы.

[9] Стандартное время установления стабильности — это время, необходимое для того, чтобы температура в ванне достигла заданного допуска по стабильности после завершения процесса нагрева или охлаждения.

Технические характеристики

Электрические характеристики		
Канал эталонного термометра сопротивления (ТС) (ВНЕШН. ЭТАЛОН)	Измерение ТС	Диапазон: (0-400) Ом Погрешность: $\pm 1,25$ мОм (0-50 Ом), $\pm 0,0025$ % от показания (50-400 Ом) Разрешение: 0,1 мОм Температурный коэффициент: ± 1 ч/млн/°C от полной шкалы (0-13 °C и 33-50 °C) Ток возбуждения: 0,75 мА, с реверсированием тока Метод измерения: 4-проводная схема, цикл измерения 1 с Тип: Pt25, Pt100, SPRT (Эталонный платиновый термометр сопротивления) Стандарт: МТШ-90, CVD, МЭК-751 Типы разъемов: Lemo и быстрозажимные пружинные клеммы
	Измерение тока	Диапазон: (от -30 до 30) мА Погрешность: $\pm 0,01$ % от показания + 2 мкА Разрешение: 0,1 мкА Температурный коэффициент: ± 5 ч/млн/°C от полной шкалы (0-13 °C и 33-50 °C) Входное сопротивление: <10 Ом
Каналы проверяемого устройства (ПУ) (CH1, CH2)	Измерение напряжения	Диапазон: (от -30 до 30) В, (от -12 до 12) В Погрешность: $\pm 0,01$ % от показания + 0,6 мВ Разрешение: 0,1 мВ Температурный коэффициент: ± 5 ч/млн/°C от полной шкалы (0-13 °C и 33-50 °C) Входное сопротивление: >1 МОм
	Тест реле	Механический или электрический контакт
	Питание токовой петли	24 В ± 10 % (под нагрузкой), 24 В ± 1 % (без нагрузки), макс. 60 мА для питания преобразователей температуры и электронных термометров
	HART	Канал CH1 поддерживает измерение и настройку HART-преобразователей
	Измерение ТС	Диапазон: 0-400 Ом и 0-400 Ом (автовыбор) Погрешность: $\pm 2,0$ мОм (0-25 Ом), $\pm 0,004$ % от показания (25-400 Ом), $\pm 0,005$ % от показания (400-4000 Ом) (для 4-проводной схемы измерения) Разрешение: 0,1 мОм Температурный коэффициент: ± 2 ч/млн/°C от полной шкалы (0-13 °C и 33-50 °C) Ток возбуждения: 0,25 мА, с реверсированием тока Метод измерения: 2-, 3-, 4-проводная схема, цикл измерения 1 с Тип ТС: Pt10, Pt25, Pt50, Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Cu10, Cu50, Cu100, Ni100, Ni120 Типы разъемов: Lemo и быстрозажимные пружинные клеммы
	Измерение ТП	Диапазон сигнала: (от -75 до 75) мВ Погрешность: $\pm 0,01$ % от показания + 5 мкВ Температурный коэффициент: ± 5 ч/млн/°C от полной шкалы (0-13 °C и 33-50 °C) Тип ТП: S, R, B, K, N, E, J, T, C, D, G, L, U Диапазон холодного спая: от 0 до 50°C Погрешность компенсации холодного спая: $\pm 0,2$ °C

Примечание: Указанные значения погрешности действительны в течение одного года после калибровки и определены для доверительной вероятности при коэффициенте охвата K=2.



Погрешность измерения для датчиков температуры									
Канал	Тип	Погрешность измерений							
Канал эталонного термометра сопротивления (EXT.REF)	PT25	Темп. (°C)	-30	0	50	100	150	200	250
		Погрешность (°C)	±0,013	±0,013	±0,013	±0,013	±0,013	±0,014	±0,014
	PT100	Темп. (°C)	-30	0	50	100	150	200	250
		Погрешность (°C)	±0,006	±0,006	±0,008	±0,009	±0,011	±0,012	±0,013
Каналы поверяемого устройства (CH1, CH2)	PT100	Темп. (°C)	-30	0	50	100	150	200	250
		Погрешность (°C)	±0,009	±0,010	±0,012	±0,015	±0,017	±0,019	±0,021
	K	Темп. (°C)	-30	0	50	100	150	200	250
		Погрешность (°C)	±0,14	±0,13	±0,13	±0,13	±0,14	±0,15	±0,15
	N	Темп. (°C)	-30	0	50	100	150	200	250
		Погрешность (°C)	±0,20	±0,19	±0,19	±0,18	±0,17	±0,17	±0,17
	E	Темп. (°C)	-30	0	50	100	150	200	250
		Погрешность (°C)	±0,09	±0,09	±0,08	±0,08	±0,08	±0,09	±0,09
	J	Темп. (°C)	-30	0	50	100	150	200	250
		Погрешность (°C)	±0,11	±0,10	±0,10	±0,10	±0,11	±0,11	±0,11
	T	Темп. (°C)	-30	0	50	100	150	200	250
		Погрешность (°C)	±0,14	±0,13	±0,12	±0,12	±0,11	±0,11	±0,11
Примечание 1: Указанная погрешность измерения не включает погрешность самого поверяемого устройства.									
Примечание 2: Погрешность измерения для термопар рассчитана для температуры холодного спая 0 °C и не включает погрешность датчика к									

Руководство по выбору моделей ADT835

Модели	ADT835PC-150	ADT835-150	ADT835PC-250	ADT835-250
Диапазон	от -30 до 150 °C	от -30 до 150 °C	от 33 до 250 °C	от 33 до 250 °C
мА/мВ/В	•		•	
Измерение	•		•	
Измерение состояния контактов	•		•	
Питание токовой петли 24 В	•		•	
HART-коммуникатор	•		•	
Быстрозажимные клеммы	•		•	
Внутренний эталон	•	•	•	•
Внешний эталон	•		•	
Автокалибровка	•		•	
Документирование	•		•	
Пошаговый тест	•	•	•	•
Температурный калькулятор	•	•	•	•
Библиотека датчиков	•	•	•	•
Снимок данных	•	•	•	•
Дистанционное управление	•	•	•	•
Интеллектуальная диагностика	•	•	•	•
Обновление с USB-накопителя	•	•	•	•



ZANGER
THE POWER OF INTELLIGENCE
AND TECHNOLOGY

ООО «ЗАНГЕР» ZANGER LLC

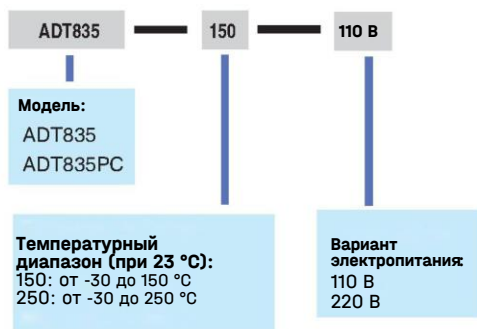
www.zngr.ru

info@zngr.ru

+ 7 495 150 42 20

Информация для заказа

■ Номер модели

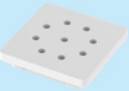


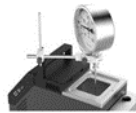
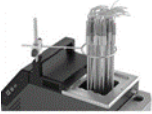
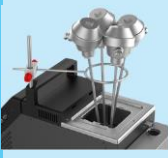
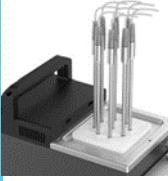
■ Принадлежности

Стандартные принадлежности		
Модель	Количество	Изображение
Кабель питания	1 шт.	
USB-кабель	1 шт.	
Измерительные провода, 1 красный и 1 черный (только для ADT835PC-L-150 / ADT835PC-H-250)	1 шт.	
Герметизирующая крышка	1 шт.	
Тефлоновая крышка с отверстиями	1 шт.	
Защитная корзина	1 шт.	
Контейнер для сбора перелива	1 шт.	
Сертификат о калибровке, аккредитованной по ISO 17025	1 шт.	

Дополнительные принадлежности (опционально)		
Модель	Описание	Изображение
9921	Кейс для переноски на колесах	
9090	Одинарный зажимной хронштейн (подробности см. в технических характеристиках на специальные хронштейны)	
9091	Одинарный круглый хронштейн (подробности см. в технических характеристиках на специальные хронштейны)	
9092	Регулируемое приспособление с набором отверстий (подробности см. в технических характеристиках на специальные приспособления)	
AM17XX-12-ADT эталонный ПТС (см. кат Additel)	Прямой вторичный эталонный ПТС (см. кат Additel)	
AM17XX-BEND-ADT	Изогнутый вторичный эталонный ПТС (см. кат Additel)	
9070	Умный разъем для эталонного ПТС (для модификации эталонного датчика пользователя)	
9071	Адаптер: с умного разъема на 4-проводное подключение с позолоченными контактами «лопатками» (для эталонного датчика пользователя)	
9072	Умный разъем с зажимами для эталонного ПТС (для подключения к эталонному датчику пользователя)	
9203-4L	Силиконовое масло, 4 л (10 сСт для модели -150)	
9204-4L	Силиконовое масло, 4 л (50 сСт для модели -250)	
Заглушка	Изготовление отверстий по заказу пользователя	
9080	Комплект компенсационных кабелей (для ТП типов S, R, K, J, T, E, N)	



Специальные приспособления для ADT835			
№	Наименование	Назначение	Изображение
1	9090 Одинарный зажимной кронштейн	Быстрое крепление к резьбовому отверстию М4 на рукоятке ванны. Предназначен для фиксации одного ПУ.	
2	9091	Быстрое крепление к резьбовому отверстию М4 на рукоятке ванны. Фиксирует несколько ПУ для групповой калибровки.	
3	Защитная корзина	Сетчатая защитная корзина быстро устанавливается в ванну. Боковые стенки и дно корзины обеспечивают отличную равномерность температуры, что позволяет ПУ соприкасаться с ними в любом месте.	
4	Регулируемое приспособление с набором отверстий	Позволяет погружать фланец, гайку и шток ПУ нестандартной формы в теплоноситель на нужную глубину. Высота погружения легко регулируется. Подходит для одновременной калибровки нескольких датчиков температуры гигиенического исполнения.	
5	Тефлоновая крышка с отверстиями	Крышка из ПТФЭ обеспечивает теплоизоляцию. В стандартном исполнении имеет 9 отверстий Ø8 мм; количество и диаметр отверстий могут быть изменены по заказу. Подходит для калибровки прецизионных датчиков температуры.	

Стандартное применение специальных приспособлений для ADT835			
№	Применение	Приспособления	Изображение
1	Калибровка в открытой ванне одного биметаллического термометра с большим циферблатом	Одинарный зажимной кронштейн	
2	Групповая калибровка в открытой ванне 40 датчиков стержневого типа	Одинарный круглый кронштейн + Защитная корзина	
3	Групповая калибровка в открытой ванне 4 и более преобразователей температуры	Одинарный круглый кронштейн + Защитная корзина	
4	Групповая калибровка в открытой ванне 4 датчиков гигиенического исполнения с диаметром корпуса 50 мм	Регулируемое приспособление с набором отверстий	
5	Прецизионная калибровка 9 датчиков в закрытой ванне	Тефлоновая крышка с отверстиями + Защитная корзина	

Примечание:

Калибровка в открытой ванне предназначена для групповой калибровки низкоточных датчиков температуры (в том числе моделей с большим циферблатом) или преобразователей температуры.

Калибровка в закрытой ванне предназначена для прецизионных датчиков температуры или преобразователей и обеспечивает теплоизоляцию для минимизации теплопотерь.