

# Контрольно-измерительные приборы ТРИД – незаменимый инструмент в пищевой промышленности



**ВЕКТОР-ПМ**  
производственное объединение

В статье рассмотрено контрольно-измерительное оборудование под торговой маркой ТРИД, которое оптимально подходит для нужд пищевого производства. Весовые терминалы серии КСК10, измерители-сигнализаторы ИСУ, программные регуляторы серий РТМ, РТП и РТУ обеспечивают высокую степень автоматизации, точности и надежности производственных процессов.

ООО «Вектор-ПМ», г. Пермь

Контрольно-измерительные приборы играют важную роль в современных производственных процессах, в том числе в работе предприятий пищевой промышленности. В условиях высоких требований к качеству и объемам изготовления продукции невозможно обойтись без точных и надежных систем контроля. Внедрение качественных контрольно-измерительных приборов на всех этапах производства стало обязательным требованием за несколько последних десятилетий. Такие системы повышают эффективность расходования ресурсов, точность и стабильность работы оборудования, что помогает предприятиям сохранять свою конкурентоспособность.

Основанное в 2002 году производственное объединение «Вектор-ПМ» уверенно закрепилось на рынке, став крупным российским изготовителем весового оборудования, контрольно-измерительных приборов, датчиков и гидроцилиндров. Специализация компании охватывает такие направления, как приборостроение, проектирование и металлообработка, что обеспечивает разнообразие ассортимента и возможность выпускать продукцию под несколькими марками: ВЕКТОР-ПМ, УРАЛВЕС и ТРИД.

Высокое качество и универсальность оборудования сделали его востребованным не только на крупных предприятиях, но и на менее масштабных производствах.

В статье мы проведем краткий обзор контрольно-измерительных приборов производства ООО «Вектор-ПМ» и расскажем о наиболее распространенных способах их применения в пищевой промышленности.

Весовые терминалы серии КСК10 пользуются высоким спросом на рынке благодаря надежности и функциональности, что востребовано в различных производственных процессах. Приборы КСК10 обладают полезной функциональностью для пищевой промышленности, где особое значение имеет соблюдение рецептур и точная дозировка ингредиентов. Основной принцип работы этих терминалов заключается в измерении веса продукта и автоматическом управлении процессом дозирования.

Использование терминала КСК10 в процессе фасовки на предприятии пищевой промышленности позволяет наполнять упаковки с высокой точностью. Процесс начинается с подачи продукта в бункер, откуда он поступает на весовой механизм, соединен-

ный с КСК10. Терминал постоянно измеряет вес поступающего продукта, и как только вес достигает заданного значения, КСК10 посылает сигнал для остановки подачи. В зависимости от настроек терминал может управлять работой дозатора, обеспечивая точное наполнение упаковок или смешивание ингредиентов. Это исключает возможность перерасхода сырья и снижает риск отклонений в весе конечного продукта, что критично для соблюдения стандартов качества. Таким образом, терминал КСК10 позволяет автоматизировать и оптимизировать процессы фасовки и дозирования, обеспечивая высокую производительность и точность.

Не менее важную роль в производственных процессах пищевой промышленности играют универсальные измерители-сигнализаторы – ИСУ (рис. 1), которые предназначены для точного измерения и контроля температуры. На молочных производствах ИСУ используются для поддержания оптимального температурного режима при пастеризации и стерилизации молока и молочных продуктов, что необходимо для безопасности и сохранения качества продукции. В зерносушилках ИСУ контролируют темпе-

ратуру и влажность в процессе сушки зерна, предотвращая его порчу и обеспечивая стабильное качество готового продукта. Также эти приборы используются для поддержания температуры в печах и сушильных шкафах, что позволяет равномерно пропекать и качественно просушивать изделия.

На мясоперерабатывающих предприятиях эти приборы помогают поддерживать температурные режимы в копильных и варочных камерах, что важно для получения качественной продукции. Если требуется измерить температуру конкретного изделия на заводе по производству мясной продукции, то компания «Вектор-ПМ» предлагает решение – игольчатые термосопротивления ТРИД ТС 118, которые имеют острый наконечник и могут быть введены непосредственно в изделие для точного измерения его температурных характеристик.

Особое внимание следует уделить измерителям-сигнализаторам давления ТРИД ИСД. Эти приборы не только контролируют давление в различных системах, но и предотвращают аварийные ситуации, что критически важно для непрерывного функционирования производства. Такие измерители-сигнализаторы просты в применении и эффективны для любого типа промышленного производства, где требуется точный контроль давления.

Продемонстрируем работу прибора на примере процесса карбонизации газированных напитков. ИСД устанавливается в линии подачи CO<sub>2</sub> и постоянно отслеживает давление газа в системе. Например, если дав-



Рис. 1. Двухканальный универсальный измеритель-сигнализатор ИСУ124-2В2Р предназначен для измерения и автоматического регулирования температуры



Рис. 2. Программный регулятор РТМ114-1В1Т2Р-485 предназначен для регулирования температуры или другого измеряемого параметра по заданной пользователем программе

ление по какой-либо причине падает ниже заданного уровня, прибор мгновенно фиксирует это отклонение и активирует звуковую или световую сигнализацию, предупреждая оператора о необходимости вмешательства. Работник может оперативно внести коррективы в работу системы, увеличив подачу CO<sub>2</sub>, чтобы восстановить необходимое давление и предотвратить недонасыщение напитка. Если давление поднимается выше допустимого уровня, что может привести к перенасыщению напитка газом и даже повреждению оборудования, ИСД также подаст сигнал тревоги. В этом случае система автоматически отключит подачу CO<sub>2</sub>, чтобы не допустить дальнейшего роста давления и обеспечить безопасность производственного процесса.

Программные регуляторы ТРИД РТМ (рис. 2) играют важную роль в управлении технологическими процессами, обеспечивая гибкую настройку температурных режимов. Они являются наиболее функциональными регуляторами из всей линейки приборов ТРИД, позволяют задавать сложные пошаговые программы регулирования, что полезно в процессах, требующих многоступенчатого управления, таких как термообработка или стерилизация.

Регуляторы РТМ находят применение на предприятиях пищевой промышленности, где требуется поэтапное изменение режимов температуры для обработки продукта. Функциональность этого прибора применима для любых производственных про-

цессов, где требуется пошаговая программа контроля температуры. Важно отметить, что программные регуляторы РТМ работают по пропорционально-интегрально-дифференциальному (ПИД) закону. Это позволяет снизить амплитуду колебаний температуры и других технологических параметров, обеспечив наиболее точное регулирование, и повысить качество производимой предприятием продукции.

Более простые в использовании ПИД-регуляторы ТРИД РТП (рис. 3) не требуют разработки специальной программы действий и являются классическим решением для контроля температуры. В пищевой промышленности такие регуляторы лучше всего подойдут для процессов контроля различных технологических параметров. Покажем это на примере хлебопекарного производства.

РТП поддерживает температуру в промышленной хлебопечи с помощью ПИД-регулирования. Прибор непрерывно считывает текущую температуру в печи с помощью термопреобразователя и сравнивает ее с заданным значением. Если температура отклоняется от установленного значения, прибор вычисляет отклонение и генерирует управляющий сигнал, который корректирует работу нагревательных элементов печи. РТП регулирует мощность нагрева так, чтобы минимизировать отклонения и стабилизировать температуру на необходимом уровне. В результате достигается стабильное поддержание тепла, что критически важно для качественного процесса выпечки.



Рис. 3. РТП111-1В1Т1Р, модель из линейки ПИД-регуляторов ТРИД, предназначенных для контроля технологического параметра по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону

Похожий по функциональности прибор – ТРИД РТУ. ПИД-регулятор РТУ представляет собой улучшенную версию регулятора РТП, к его набору функций добавлены дополнительные возможности. В отличие от РТП, прибор оснащен встроенным таймером, который позволяет задать временной интервал для автоматического управления процессами, такими как включение или отключение нагревателей. Он может запускаться вручную пользователем или автоматически при достижении заданного параметра и генерирует сигнал для управления внешними устройствами по завершении заданного времени. Кроме того, устройство имеет дискретный вход для ввода управляющих сигналов, обеспечивающий более широкие возможности интеграции в автоматизированные системы управления и контроля. В процессах испарения и концентрации (например, при производстве соков) РТУ контролирует температурные режимы и давление в испарительных установках, сохраняя органолептические свойства продукта. При термостатировании РТУ поддерживает постоянную температуру в камерах для правильного созревания кисломолочных продуктов. В процессах замораживания и охлаждения – следит за температурой, предотвращая переохлаждение и сохраняя текстуру замороженных продуктов.

Помимо сигнализации и контроля технических параметров на предприятиях пищевой промышленности необходимо выполнять задачи по управлению исполнительными механизмами, такими, как клапаны и задвижки. Для этого предназначены трехпозиционные регуляторы ТРИД РК. Например, контроль температуры брожения пи-

ва с использованием прибора РК осуществляется путем автоматического управления системой охлаждения ферментационных танков. Для измерения температуры внутри танков используются подключенные к прибору РК датчики, передающие информацию о текущей температуре в режиме реального времени. Прибор использует метод пропорционально-импульсного управления для регулирования клапанов, отвечающих за подачу охлаждающей жидкости в теплообменники. Управление осуществляется двумя выходами: один – для открытия клапана, другой – для закрытия. ТРИД РК формирует импульс с заданной длительностью, который поворачивает клапан на определенный угол. Затем прибор измеряет температуру и определяет необходимость дальнейшего регулирования положения клапана: либо его частичного закрытия, либо дополнительного открытия. Этот подход позволяет регулятору РК точно контролировать подачу охлаждающей жидкости и поддерживать температуру в заданных пределах, что необходимо для стабильного протекания процесса брожения. Таким же образом прибор может управлять положением задвижек, изменяя их положение под определенным углом. Этот метод позволяет точно регулировать подачу охлаждающей жидкости, поддерживая заданную температуру брожения.

Важно отметить, что все приборы ТРИД имеют интерфейс RS-485 и поддерживают стандартные протоколы обмена. Это позволяет интегрировать их в различные системы автоматизации.

Подводя итог, подчеркнем, что контрольно-измерительные приборы компании «Вектор-ПМ» являются

незаменимыми инструментами в пищевой промышленности. Они обеспечивают высокую степень автоматизации, точности и надежности производственных процессов, что позволяет предприятиям выпускать продукцию, отвечающую строгим стандартам качества и безопасности. Благодаря своей универсальности эти приборы становятся важной составляющей успеха, помогая производителям пищевых продуктов сохранять конкурентоспособность на рынке.

#### Литература

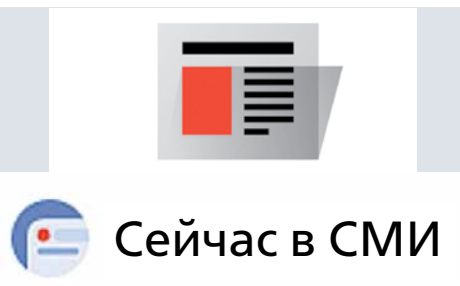
1. Измеритель-сигнализатор универсальный ТРИД ИСУ101. Руководство по эксплуатации ВПМ 421210.009 РЭ [Электронный ресурс] / ООО «Вектор-ПМ». Пермь 2012. URL: <https://clck.ru/3CyPVC> (дата обращения: 02.09.2024).

2. Артюшкин А. Ю. Оптимальное управление температурой брожения пива в цилиндрикоконическом танке // Пиво и напитки. 2010. № 2.

3. Федотов В. А., Соловьев С. Ю. Информационно-измерительная система контроля процесса выпечки хлеба // Международный исследовательский журнал : [сайт]. 2021. № 12. URL: <https://research-journal.org/archive/12-114-2021-december/informacionno-izmeritelnaya-sistema-kontrolya-processa-vypечki-xleba> (дата обращения: 02.09.2024).

4. Ражина Е. В., Смирнова Е. С. Особенности карбонизации безалкогольных напитков [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/konferenc/2022/f9.pdf> (дата обращения: 02.09.2024).

ООО «Вектор-ПМ», г. Пермь,  
тел.: 8 (800) 100-2489, +7 (342) 214-1487,  
e-mail: [mail@vektorpm.ru](mailto:mail@vektorpm.ru),  
сайт: [www.vektorpm.ru](http://www.vektorpm.ru)





# ТРИД

## вектор-пм

### ТЕРМОПАРЫ И ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ:

- высокотемпературные
- с преобразователем 4...20мА
- с кабельным выводом
- с коммутационной головкой
- бескорпусные
- с кабельным выводом
- с коммутационной головкой
- влагостойкие



### ИЗМЕРИТЕЛИ-РЕГУЛЯТОРЫ:

- ПИД-регуляторы РТП
- технологические РТУ
- трехпозиционные РК
- программные РТМ
- измерители-сигнализаторы универсальные ИСУ
- измерители-сигнализаторы давления ИСД

### ВАРИАНТЫ ИНДИКАЦИИ:

- двухстрочные
- с вертикальной графической шкалой
- с дуговой графической шкалой
- с круговой графической шкалой
- с двухстрочной пятизнаковой индикацией данных двух каналов одновременно

Торговая марка ТРИД принадлежит компании «Вектор-ПМ».

Под ней мы выпускаем: первичные преобразователи температуры и давления, вторичные измерители-регуляторы и силовую электронику.

Собственные производственные мощности и штат инженеров позволяют изготавливать нестандартные решения по специальным заказам.



## ВЕКТОР-ПМ

производственное объединение

г. Пермь, ул. Веденеева, 80а  
8 800 100 24 89  
mail@vektorpm.ru  
vektorpm.ru