

Модуль высокой готовности.

ШКПУ – шкафы контроля параметров микроклимата и управления для системы мониторинга



Модули ШКПУ представляют собой средний уровень автоматизированной системы управления, собранный на заводе. Приобретя такой модуль, предприятие внедряет его в систему, затрачивая на это минимум времени и усилий. Компания «Инженерные Технологии» выпускает несколько модификаций ШКПУ. В статье подробно рассмотрен модуль для функционирования в птичниках – ШКУ-2.

ООО «Инженерные Технологии», г. Челябинск

Есть такое выражение – «коробочное решение». Это продукт, который покупается в усредненном, стандартном исполнении и используется сразу после распаковки. Системы автоматизации подобного типа прибрали в свое время высокую и вполне оправданную популярность. Востребованы они в промышленности и сегодня. Допустим, небольшому предприятию нужно выполнить стандартную автоматизацию сушильной камеры или агрофирме автоматизировать очередную теплицу. Писать техническое задание, общаться со специалистами подрядчика и прочее для многих предприятий (особенно малых) слишком дорого, сложно, да и попросту на это нет времени. Им вполне подойдет типовое, универсальное, проверенное решение. Из нескольких опробованных решений заказчик выбирает наиболее подходящее для своих нужд. Он получает уже готовый шкаф, отлаженный (заметьте!) на производстве, и устанавливает его на месте в кратчайшие сроки. В выигрыше остаются все, в первую очередь потребитель.

Однако нельзя сказать, чтобы производством «коробочных» систем автоматизации занимались многие.

Причина проста: готовые универсальные и при этом хорошо работающие системы сложно производить. И все же такие предприятия на российском рынке есть. Специалистами компании ООО «Инженерные Технологии» отработана технология сборки именно таких изделий. Богатый опыт позволяет им качественно собрать и за короткий срок настроить необходимое количество модулей высокой готовности ШКПУ (шкаф контроля параметров и управления).

Модули ШКПУ подходят абсолютно всем предприятиям, малым, средним и большим, которым необходимо контролировать параметры микроклимата. При этом ШКПУ позволяют контролировать и другие аналоговые и дискретные параметры. Если же не хватает стандартного количества аналоговых и дискретных входов, шкафы могут быть доукомплектованы соответствующими модулями расширения.

Технические характеристики и особенности разных модификаций ШКПУ отражены в табл. 1.

Несмотря на то что система универсальна, она соответствует самым строгим требованиям стандарта GMP к компьютеризированным

системам для контроля микроклимата в фармацевтической промышленности, в том числе важнейшему принципу GMP «Что не записано, то не сделано», позволяющему свести к минимуму влияние «человеческого фактора».

Компании-заказчице, получившей шкаф, останется выполнить на месте лишь самый быстрый и простой монтаж: подвести электропитание, подключить датчики и кабель связи. И система прекрасно работает!

ШКУ-2

ООО «Инженерные Технологии» выпускает несколько вариантов шкафа контроля параметров и управления: ШКПУ-1, ШКПУ-2 и ШКПУ-4, а также модули ШКУ-1 и ШКУ-2. В качестве примера рассмотрим последний из перечисленных.

Модуль ШКУ-2 выполнен на основе ШКПУ-2 и предназначен для работы в птичниках на птицефабрике. В этом готовом модуле, собранном на заводе, размещены устройства, составляющие средний уровень автоматизированной системы.

ШКУ-2 создан для контроля температуры, относительной влажности, концентрации газов, фактического

Таблица 1. Технические характеристики ШКПУ

Параметр	ШКПУ-1	ШКПУ-2	ШКПУ-4
Максимальное количество подключаемых к шкафу датчиков или регистраторов	15	30	60
Ориентировочная площадь контролируемых одним шкафом помещений, м ²	1000	2000	4000
Типы подключаемых регистраторов температуры и влажности	DS1923-F5, DS1922L-F5		
Используемый тип адаптеров для подключения регистраторов к шкафу	1w-2/3		
Диапазон регистрируемых температур / Погрешность измерений	-40...+85 °C / $\delta < \pm 0,5$ °C		
Диапазон регистрируемой влажности / Погрешность измерений	0...100% RH / $\delta < \pm 5$ % RH		
Индикация текущих измеренных параметров, полученных с регистраторов	На дисплеях шкафов и на ПК		
Контроль текущих измеренных параметров, полученных с регистраторов	В шкафах и на ПК		
Сигнализация при выходе текущих параметров за настроенные диапазоны	В шкафах и на ПК		
Регистрация измеренных параметров температуры и влажности	Автономная запись в память регистраторов; регистрация на ПК		
Количество встроенных приборов «Гигротермон» с цифровыми дисплеями	1	2	4
Количество подключаемых шлейфов (до 15 регистраторов на один шлейф)	1	2	4
Рекомендуемая протяженность 1 шлейфа (кабель «витая пара»), м, не более	100		
Максимальное кол-во подключаемых датчиков давления/разрежения с унифицированным выходным сигналом 0...20; 0...5; 4...20 мА или 0...0,25; 1; 5 В	2	4	4
Максимальное количество подключаемых дискретных датчиков (контроль доступа в помещение, контроль включения электрооборудования)	2	6	6
Контроль напряжения 220 или 380 В	Имеется		
Время автономной работы шкафа при обесточивании, ч	4	2	1
Интерфейс для связи с ПК (по умолчанию)	Ethernet (TCP/IP)		
Возможные варианты интерфейсов по заказу	Радиомодем 433 МГц, GSM, RS-485, оптоволоконная связь		
Напряжение питания, переменное / Потребляемая мощность	380 или 220 В / Не более 35 В·А		
Габаритные размеры шкафа, В × Ш × Г / Масса шкафа	800 × 600 × 200 мм / 45 кг		
Степень защиты шкафа от пыли и влаги	IP41		
Температурный диапазон эксплуатации / Влажность воздуха при + 40 °C	5...40 °C / Не более 93% RH		

включения освещения (от сигнала фотореле) и прочих параметров, которые необходимо контролировать в птичнике, причем одновременно в двух залах, чем и объясняется цифра «2» в названии шкафа. Мы неслучайно выбрали именно этот

шкаф: недавно система мониторинга на базе ШКУ-2 была успешно реализована на птицефабрике «Челябинская». В целом она обслуживает 80 птичников.

В состав ШКУ-2 (рис. 1) входят:
 ▶ устройство «Гигротермон»;

- ▶ таймеры управления освещением;
- ▶ модули расширения входных аналоговых и дискретных сигналов;
- ▶ радиомодем;
- ▶ реле напряжения (для контроля фаз);



Рис. 1. Состав ШКУ-2

- ▶ источник бесперебойного вторичного питания;
- ▶ устройства светозвуковой сигнализации;
- ▶ преобразователь интерфейса RS-485 в другие интерфейсы;
- ▶ устройства аппаратного СМС-оповещения (опция).

Одним из центральных устройств ШКУ-2 является «Гигротермон», напоминающий по своей функциональности не самый мощный, но зато и не очень дорогой контроллер. Мы уже знакомы с «Гигротермоном» читателей журнала «ИСУП»¹, но кратко охарактеризуем его опять. Это микропроцессорное устройство, соединяющее нижний и верхний уровни системы мониторинга, которая способна контролировать разные параметры, но в первую очередь температуру и влажность. Принимая сигналы от датчиков нижнего уровня, «Гигротермон» передает их в компьютер диспетчера, попутно выполняя ряд важных функций: дискретно управляя нагревателями и холодильниками в соответствии с уставками, включая сигнализацию, рассылая СМС-оповещения и т. д. Значения текущих параметров отображаются на дисплее «Гигротермона», встроенном в дверцу шкафа (рис. 2).

С измерительными приборами нижнего уровня «Гигротермон» связан проводами и получает от них данные по протоколу 1-Wire, на верхний же уровень способен передавать информацию как по кабелю, так и по радиосвязи (например, с помощью радиомодема «Невод-5»). Эта технология позволяет централизованно в режиме реального времени отображать, контролировать и регистрировать параметры на всех объектах, включенных в систему, вне зависимости от их географического расположения.

Отметим, что «Гигротермон» — собственная разработка «Инженерных Технологий» и применяется во всех ШКПУ, выпускаемых компанией.

Также в шкаф входит комплексное устройство, выполняющее функ-



Рис. 2. Дисплей для отображения параметров, индикаторы и переключатели на двери ШКУ-2

цию управления освещением (таймер), имитирующее рассвет и закат.

В режиме для управления светодиодным освещением оно в назначенное время подает команду на плавное включение (напряжение постепенно увеличивается с 0 до 10 В — имитация рассвета) или выключение света (напряжение понижается с 10 до 0 В — имитация заката). Для включения обычного освещения подается команда на реле.

По умолчанию таймер настроен на циклограмму для птицефабрик яичного направления, то есть создает освещение, благоприятное для кур-несушек. Однако график циклограммы таймера может корректироваться. Новый цикл таймера запускается как через органы управления шкафом (в дверцу которого специально для этого встроены возвратные кнопки и переключатель), так и удаленно через программу диспетчера.

Отметим, что именно наличие устройства для управления освещением, которое можно перенастраивать вручную, и отличает модуль ШКУ-2 от шкафа ШКПУ-2, на базе которого он разработан.

Функциональность ШКУ-2 позволяет ему контролировать следующие параметры:

- ▶ влажность в птичниках;
- ▶ температура в птичниках и на улице;
- ▶ концентрация угарного газа (CO), углекислого газа (CO₂), аммиака (NH₃) в помещении;
- ▶ напряжение сети фаз;
- ▶ доступ в помещение;
- ▶ включение освещения;

▶ работа контроллера VIPER и аналогичных ему контроллеров, управляющих функционированием оборудования в птичнике (дискретный выход «авария», который есть у контроллера VIPER, подключается к «Гигротермону»; при аварии «Гигротермон» подхватывает дискретный сигнал и передает информацию о неисправности диспетчеру).

Программа диспетчера «Гигротермон-АРМ»

В принципе на микропредприятиях с помощью ШКУ-2 можно организовать систему мониторинга и без связи с диспетчерской. Тогда шкаф исполняет роль одновременно как среднего, так и верхнего уровня системы, и его функциональности достаточно для контроля параметров. Однако крупная птицефабрика может насчитывать десятки залов-птичников, например на «Челябинской», о которой было сказано выше, их восемьдесят. В этом случае создается система (рис. 3), в которой несколько ШКУ-2, соединенных с верхним уровнем, с определенной периодичностью посылают данные на компьютер диспетчера, где вся информация собирается, анализируется и отражается на экране с помощью программы «Гигротермон-АРМ».

Связь с программой диспетчера «Гигротермон-АРМ» осуществляется по шине данных RS-485.

Программа установлена на сервере. ПК диспетчера, главного зоотехника и других специалистов подключаются к серверу как «клиенты». При этом клиенты должны авторизоваться в системе, и каждый пользователь может применять только определенный администратором набор разрешенных функций.

Получая сигналы от фотореле, которые установлены в птичниках, программа отражает фактическое состояние освещения с помощью разных значков во вкладке «схемы».

Функциональность программы диспетчера «Гигротермон-АРМ»:

- ▶ просмотр информации по параметрам. Данные отображаются в виде дерева, графиков и мнемосхем;
- ▶ программа автоматически отслеживает, чтобы значения параметров соответствовали заданному диапазону, и при возникновении аварийной ситуации оповещает диспет-

¹ «Гигротермон» — отечественный прибор для систем мониторинга [Электронный ресурс] // Журнал «ИСУП». 2015. № 1. URL: <http://isup.ru/articles/16/6917> (дата обращения: 21.10.2015).



Рис. 3. Схема организации системы мониторинга

чера, в том числе по электронной почте и с помощью СМС-сообщений;

- формирование журнала событий за любой период с выводом документа на печать;
- возможность просматривать данные одновременно с нескольких ПК;
- возможность просматривать графики за день, неделю, месяц и по выбору;
- экспорт данных в 1С и MS Excel;
- индивидуальные настройки соединений (COM, TCP/IP) в программе диспетчера позволяют пе-

редавать данные по сети Интернет в глобальной системе мониторинга. Это может быть актуально для крупных компаний, имеющих производственные или логистические филиалы в различных регионах России или других стран. При такой организации, например, в регионах будут запущены программы-серверы, а в центральном офисе – программа-клиент, подключенная к нескольким серверам.

ШКПУ – удачное решение во многих областях. Обычно все оборудование среднего уровня автома-

тизированной системы расположено на стене и соединяется при монтаже множеством проводов. Оно занимает достаточно много места, его подключение требует высококвалифицированного труда специалиста по электромонтажу, отвлекает линейный персонал, кроме того, заказчику приходится думать, как это оборудование защитить. Аккуратный, компактный и защищенный модуль ШКПУ собран на заводе специалистами, что продлевает срок его эксплуатации и значительно сокращает время его установки.



Рис. 4. Организация автоматизированной системы сбора и контроля температуры и относительной влажности на крупном фармацевтическом складе с использованием одного модуля ШКПУ-4 (до 60 датчиков)