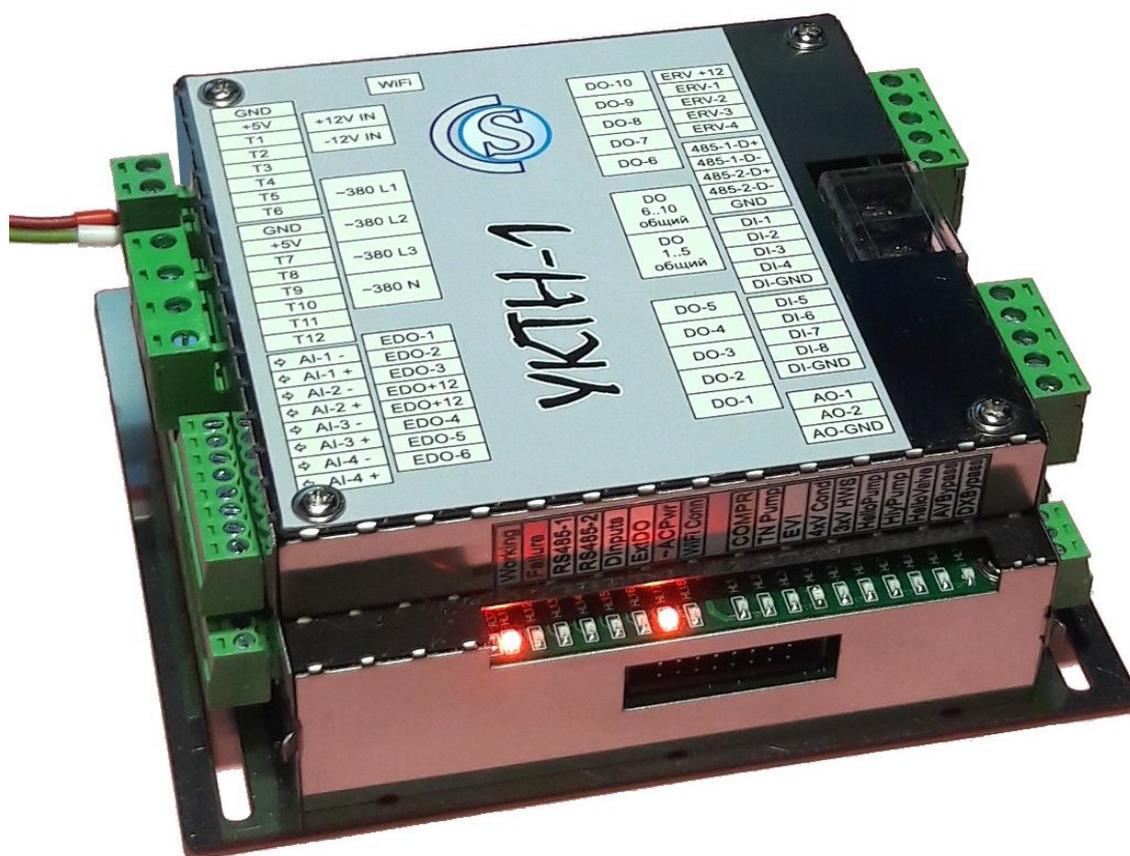




Универсальный контроллер теплового насоса УКТН-1



РУКОВОДСТВО по эксплуатации

1. Производитель

Производителем контроллера является

Научно-производственное предприятие ООО «Консенс», г.Харьков, Украина.

Контакты:

E-Mail:	uktn@consense.com.ua
Skype:	consense pubic
Phone / Viber:	+38-050-711-95-27
Адрес страницы УКТН-1 в интернете:	https://consense.com.ua/ns/uktn1.php
Электронная версия РЭ	https://consense.com.ua/uktn/ruk-ru.pdf

2. Назначение

Контроллер теплового насоса УКТН-1 – программно-технический комплекс, предназначенный для применения в качестве центрального блока управления установок HVAC («Heating, Ventilation, & Air Conditioning» - «Отопление, вентиляция и кондиционирование зданий»), построенных по принципу теплового насоса.

Области применения:

- Системы отопления, кондиционирования и горячего водоснабжения частных домов;
- Системы отопления, кондиционирования и горячего водоснабжения бизнес-помещений (корпусов, цехов, офисных зданий);
- Рекуператоры вентиляции (приточно-вытяжные установки, ПВУ) на базе теплового насоса и центрального отопления;
- Осушители воздуха бассейнов (по запросу).

Особенностями контроллера УКТН-1 являются:

- Поддержка современных технологий тепловых установок: компрессоры BLDC, ЕС-двигатели вентиляторов, технология E.V.I., прямое управление электронным расширительным вентилем (ЭРВ, EEV, EXV); современные типы рабочих газов (фреонов);
- Одновременная поддержка различных внешних теплообменных контуров: воздушный испаритель (вентилятор); DX-контур; контур гликоля (гео- либо гидротермальный); гелиоконтур;
- Контроль линий питания ~220В (2-фазное) либо ~380В(3-фазное);
- Поддержка различных алгоритмов регулирования по выбору пользователя (поддержание температуры теплоносителя; календарные графики; табличное регулирование; погодозависимость; поддержание температуры в помещении (в том числе с учетом наружной температуры); автоматический выбор режима отопления или

кондиционирования; поддержание заданного значения перегрева рабочего газа и т.п.);

- Комплексные алгоритмы защит и контроля работы теплового насоса;
- Широкие возможности инженерной настройки;
- WiFi интерфейс для связи контроллера с компьютером/смартфоном и сетью Internet;
- Интеграция с базой данных «облачного сервиса» для обновления прошивок, сохранения истории процесса и настроек конфигурации;
- Возможность расширения числа входов/выходов подключением второго контроллера по архитектуре «главный-подчиненный»;
- Возможность интеграции в комплексные системы управления зданиями.

В состав УКТН-1 входят:

- блок центрального контроллера (ЦК);
- панель местного управления (ПУ) с цветным сенсорным экраном;
- программное обеспечение для ПК (Windows) для визуализации, управления режимами работы, конфигурирования контроллера;
- программное обеспечение для смартфона (Android) для визуализации и управления основными режимами работы.

3. Комплектность

Базовый комплект поставки:

<i>Наименование</i>	<i>Кол-во</i>
Блок центрального контроллера (ЦК) в металлическом корпусе (кожухе);	1
Пульт местного управления (ПУ) в пластиковом корпусе для крепления на стену либо на переднюю панель установки	1
Комплект разъемов (клеммных вставок) для внешних цепей ЦК	1
Выносной адаптер подключения ЭРВ	1
Блок питания ЦК (вход 220VAC, выход 12VDC, 15 Вт)	1
Антенна WiFi тестовая (длина кабеля около 20 см)	1
Паспорт	1

Дополнительная комплектация (по запросу):

<i>Наименование</i>	<i>Кол-во</i>
Датчики температуры цифровые (интерфейс 1-wire) герметичные с кабелем заказной длины (1...10 м)	1...12
Блок аварийного питания (для корректного завершения работы при исчезновении внешнего питания с выводом ЭРВ в начальное положение)	1
Антенна WiFi (для установки на металлический кожух установки) с кабелем требуемой длины	1

4. Технические характеристики

4.1. Питание

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>	<i>Ед.изм.</i>
Номинальное напряжение питания ЦК и ПУ	12	В
Допустимый диапазон напряжений питания ЦК и ПУ (без учета питания ЭРВ и каналов 4..20 мА)	11...14	В
Максимальная потребляемая мощность ЦК + ПУ, без учета линий управления ЭРВ и модулей расширения	7	Вт

4.2. Каналы контроля и измерения

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>	<i>Ед.изм.</i>
Количество каналов ввода с цифровых датчиков температур (1-wire)	12	
Количество каналов ввода с унифицированных датчиков с выходом 4..20 мА (датчиков давления)	4	
Основная приведенная погрешность каналов измерения 4...20 мА, не более	± 0.1	%
Количество каналов контроля фазных напряжений питания	3	
Диапазон контроля фазных напряжений питания	180...250	VAC
Максимальная абсолютная погрешность каналов контроля фазных напряжений (при условии синусоидальной формы сигнала)	± 15	VAC
Напряжение гальванической изоляции между вводом питания и входами контроля фазных напряжений, не менее	2500	В
Количество каналов дискретного ввода	8	
Тип внешней цепи дискретных входов	«Сухой контакт» или прп с общим «-»	
Напряжение питания сухого контакта	10..14	В
Ток сухого контакта в замкнутом состоянии	5 ± 1	мА

4.3. Каналы управления и регулирования

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>	<i>Ед.изм.</i>
Общее количество каналов дискретного вывода	16	
Количество релейных дискретных выводов	10	
Количество дискретных выводов для управления внешним реле	6	
Количество гальванически развязанных групп контактов реле	2	
Тип контактов реле	«Н.О.»	
Максимальный ток контактов реле (на активную нагрузку, при коммутации напряжения 230 В AC)	10	А

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>	<i>Ед.изм.</i>
Номинальное напряжение управления внешним реле	12	В
Максимальный коммутируемый ток канала управления внешним реле	0.1	А
Количество аналоговых выходов	2	
Тип сигнала аналогового выхода	0...10	В
Наличие гальванической изоляции аналоговых выходов	Нет	
Минимальное сопротивление нагрузки аналогового выхода	2	кОм
Основная приведенная погрешность аналоговых выходов, не более	±0.5	%
Количество импульсных каналов управления обмотками ЭРВ	4	
Частота смены выходных сигналов на линиях управления ЭРВ	16...2000	Гц
Максимальный коммутируемый ток канала управления ЭРВ	0.6	А
Наличие защиты каналов ЭРВ от КЗ и ЭДС самоиндукции	Да	
Тип поддерживаемых ЭРВ	5-, 6-проводные	
Подключение ЭРВ	Через внешнюю плату-адаптер	

4.4. Коммуникационные интерфейсы

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>	<i>Ед.изм.</i>
Количество интерфейсов RS485	2	
Скорость обмена по интерфейсам RS-485	До 115200	Baud
Гальваническая изоляция интерфейсов RS-485	Нет	
Защита от импульсных перенапряжений по линиям интерфейсов RS-485	Да	
Интерфейс WiFi, стандарт	802.11 b/g/n	
Рабочий диапазон частот интерфейса WiFi	2.4	ГГц
Сертификация WiFi	FCC	
Тип антенны WiFi	Встроенная керамическая + разъем внешней антенны	
Тип разъема внешней антенны WiFi	IPX/IPEX/U.FL	
Режимы работы интерфейса WiFi	STA (клиент); AP (точка доступа)	
Разъем интерфейса расширения	BH-16	

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>	<i>Ед.изм.</i>
Интерфейсы модуля расширения	UART TTL, SPI, i2c	

4.5. Конструктив ЦК

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>	<i>Ед.изм.</i>
Габаритные размеры, не более	120x135x55	мм
Габаритные размеры с учетом подводящих кабелей	130x170x55	мм
Материал кожуха ЦК	Нерж. Сталь	
Крепление ЦК	На монтажную плоскость	
Вес ЦК, не более	600	гр
Типы разъемных соединителей ЦК	Винтовые вставки DEGSON шаг 3.5 мм, 5 мм, 7.5 мм	
Тип батареи часов реального времени	CR2032	
Количество светодиодов индикации состояния ЦК	18	
Класс защиты корпуса	IP20	
Допустимый диапазон температур эксплуатации	От +5 до +40	°С

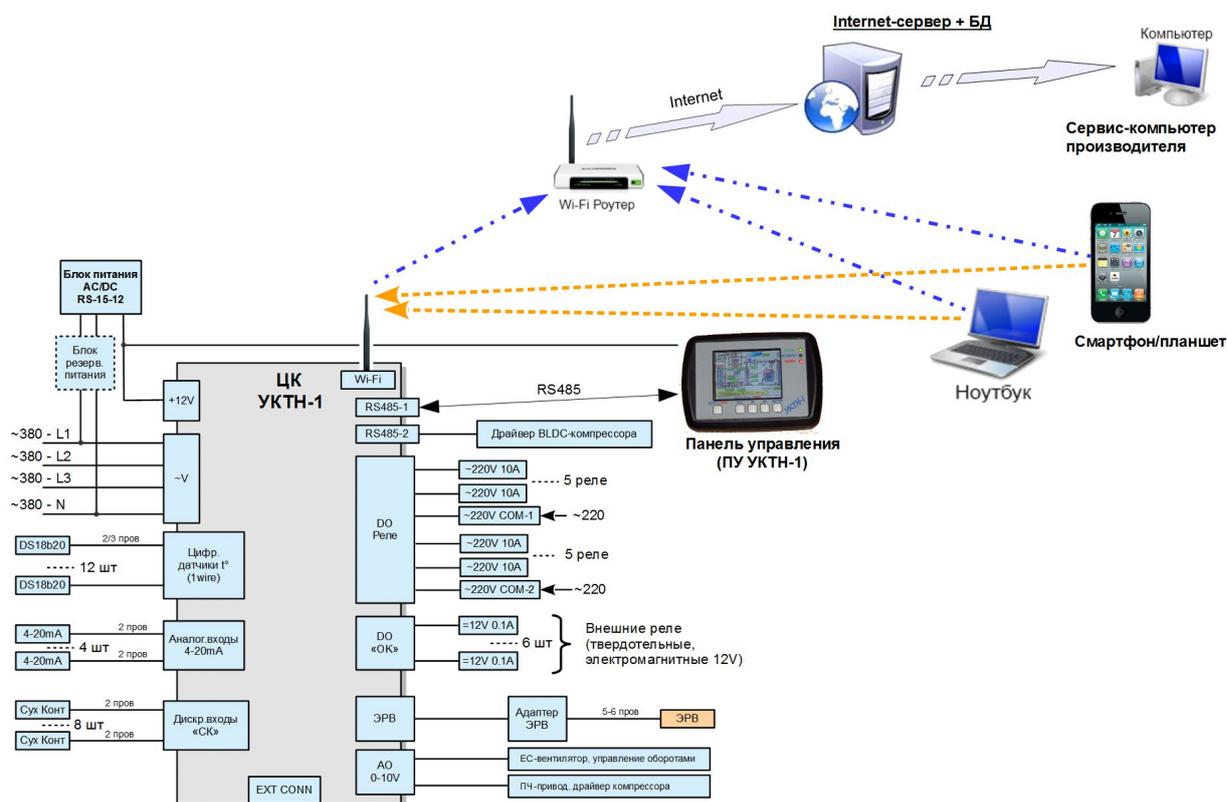
4.6. Панель управления

<i>Наименование</i>	<i>Значение</i>	<i>Ед.изм.</i>
Номинальное напряжение питания	12	В
Потребляемая мощность, не более	2.5	Вт
Коммуникационный интерфейс связи с ЦК	RS485	
Скорость обмена по интерфейсу	115200	
Задержка обновления информации и команд, не более	0.5	сек
Разрешение экрана	320x240	
Размеры видимой области экрана	65x49	мм
Технология экрана	TFT	
Количество цветов	65535	
Тип сенсорного экрана (TouchScreen)	Resistive	
Количество механических кнопок управления	5	
Звуковой индикатор	Да, однотонный сигнал	
Количество светодиодных индикаторов состояния	3	
Габаритные размеры, не более	140x100x35	мм
Вес ПУ, не более	300	гр
Допустимый диапазон температур эксплуатации	От +5 до +40	°С

Наименование	Значение	Ед.изм.
Класс защиты передней панели (при креплении на панель с использованием уплотнителя), не хуже	IP65	

5. Описание и работа изделия

5.1. Структурная схема контроллера теплового насоса



Подключение к внутренней точке доступа WiFi контроллера предназначено для ситуаций полного отсутствия доступа к сети интернет в помещении. При этом у контроллера и ПО ПК нет доступа к облачным сервисам (синхронизации времени, хранению истории событий и параметров, обновлению прошивок).

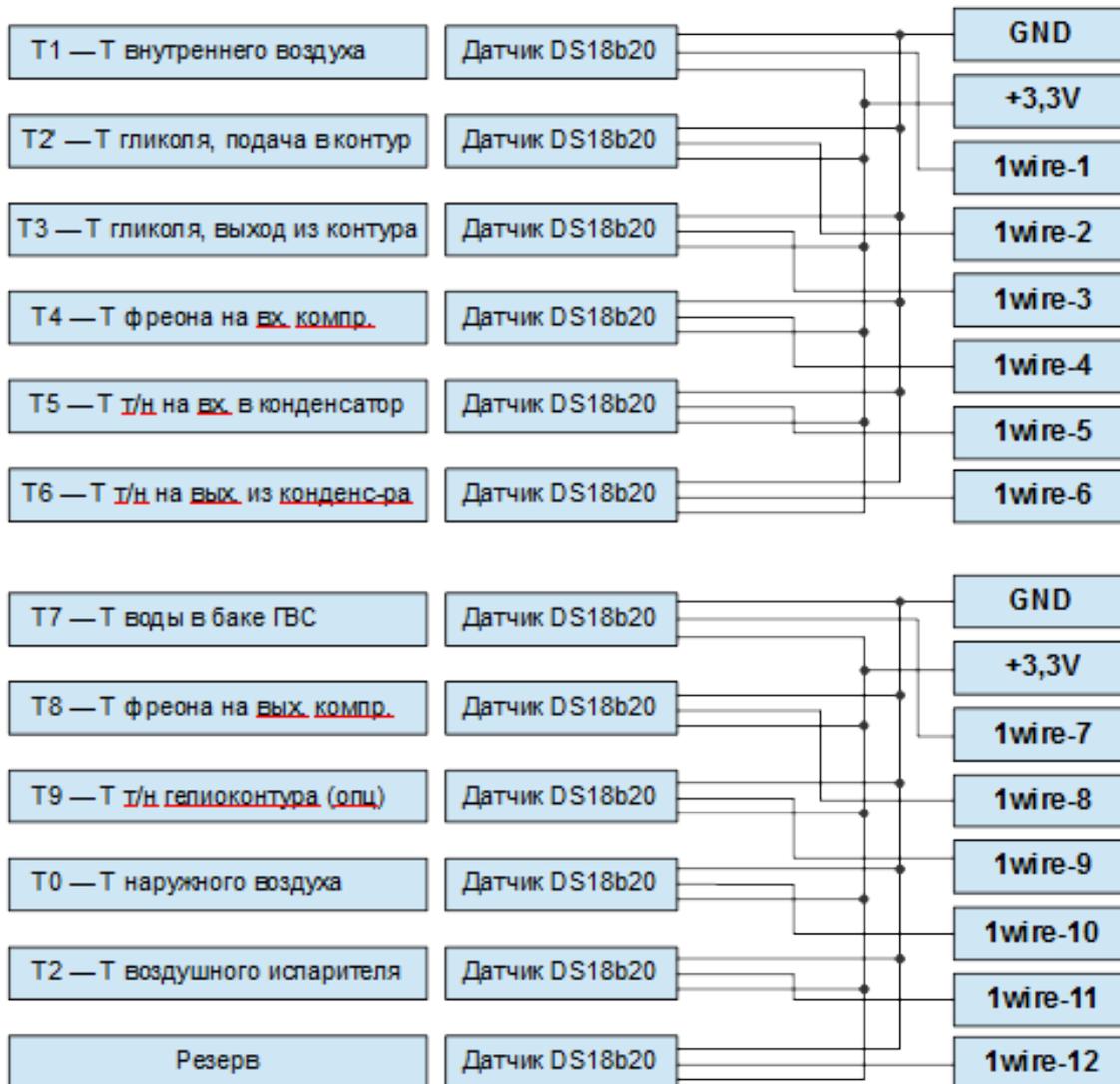
Для полноценной работы необходимо настроить подключение к внешней точке доступа WiFi (роутеру или Mobile HotSpot), подключенному в интернет.

При работе через внутреннюю точку доступа контроллера (при отсутствии внешней точки доступа) необходимо в настройках WiFi на панели установить пустое имя внешней точки доступа (либо отключить соединение с внешней точкой соответствующей галочкой-чекбоксом) для исключения задержек обмена из-за периодического поиска контроллером установленной внешней точки доступа.

5.2. Схема наружных подключений

5.2.1. Конфигурация «Droid» и «Геотермальный»

5.2.1.1. Подключение датчиков температуры



5.2.1.2. Подключение датчиков давления



5.2.1.3. Дискретные входы («сухой контакт»)

DI-1	РН аварийное (фреон)
DI-2	PL аварийное (фреон)
DI-3	Датчик протока гликоля (гидромодуль)
DI-4	Датчик протока т/носителя
DI-GND	Общий «минус» сухих контактов
DI-5	Отказ компрессора (для драйверов без интерфейса)
DI-6	Датчик протока гелиоконтра (опция)
DI-7	Резерв
DI-8	Резерв
DI-GND	Общий «минус» сухих контактов

5.2.1.4. Дискретные выходы реле

REL-1	Коммутация питания драйвера компрессора
REL-2	Насос теплоносителя – включить
REL-3	Клапан EVI – открыть
REL-4	4-х-ходовый клапан – вкл. реверс (охлаждение)
REL-5	3-х-ходовый клапан – включить нагрев ГВС
REL-6	Насос гелиомодуля – включить
REL-7	Насос гликоля (гидромодуль) – включить
REL-8	Клапан гелиоконтра - открыть
REL-9	Байпасный клапан возд. испарителя - открыть
REL-10	Байпасный клапан контра DX/гидромодуля

5.2.1.5. Дискретные выходы управления внешними реле

EDO-1	ТЭН бака ГВС («антилегионелла»), О.К.
EDO-2	ТЭН теплоносителя (бивалентный) №1, О.К.
EDO-3	ТЭН теплоносителя (бивалентный) №2, О.К.
EDO +12V	Общий +12 для питания внешнего реле
EDO +12V	Общий +12 для питания внешнего реле
EDO-4	Питание ЕС-вентилятора, О.К.
EDO-5	ТЭН поддона вентилятора, О.К.
EDO-6	ТЭН поддона компрессора, О.К.

5.2.1.6. Аналоговые выходы

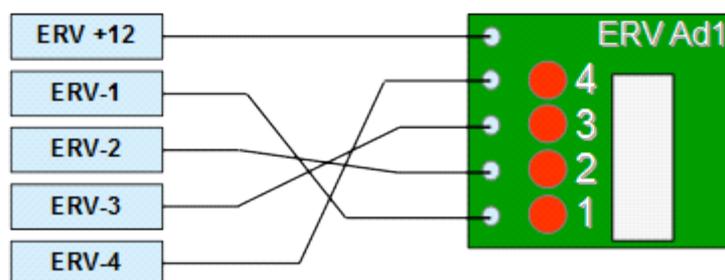
AO-1	Выход 0...10В, управление оборотами ЕС-вентилятора
AO-2	Выход 0...10В, управление ПЧ/BLDC компрессором (опция), либо резерв

AO-GND	Общий минус аналоговых выходов
--------	--------------------------------

5.2.1.7. Выходы управления ЭРВ

ERV +12V	Общий «+» питания обмоток шагового двигателя ЭРВ
ERV-1	Канал «1» ШД ЭРВ. Защита от КЗ на +12V.
ERV-2	Канал «2» ШД ЭРВ. Защита от КЗ на +12V.
ERV-3	Канал «3» ШД ЭРВ. Защита от КЗ на +12V.
ERV-4	Канал «4» ШД ЭРВ. Защита от КЗ на +12V.

5.2.1.8. Схема подключения платы адаптера ЭРВ



5.2.1.9. Цифровые интерфейсы

485-1 D+	RS485-1. Интерфейс связи с ПУ. D+
485-1 D-	RS485-1. Интерфейс связи с ПУ. D+
485-2 D+	RS485-2. Интерфейс связи с драйвером BLDC. D+
485-2 D-	RS485-2. Интерфейс связи с драйвером BLDC. D-
GND	Общий минус (для надежности работы интерфейса требуется отдельное соединение с общим минусом подключенного устройства).

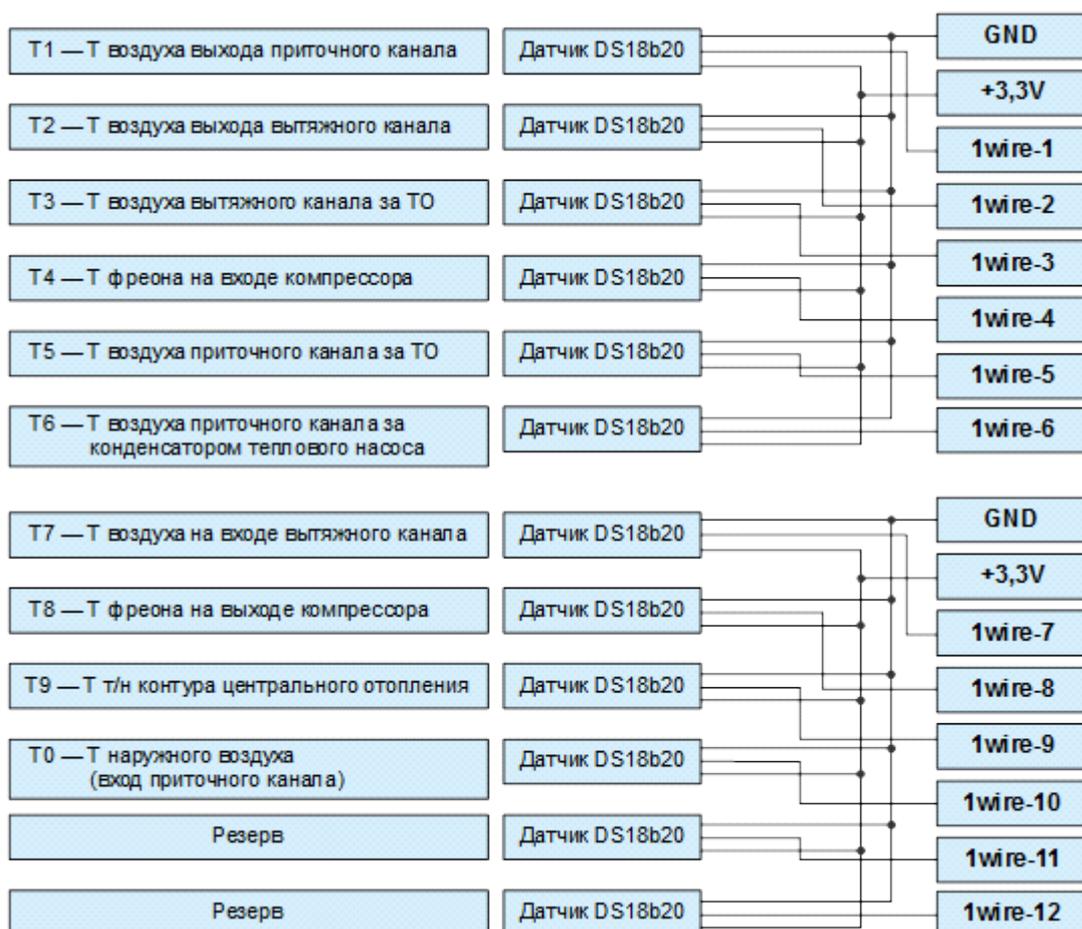
5.2.1.10. Входы контроля фазных напряжений

~380 L1	Фаза 1 (для 3-фазного либо 1-фазного питания). При трехфазном питании именно от этой фазы должен быть запитан блок питания ЦК КТН.
~380 L2	Фаза 2 (для 3-фазного питания).
~380 L3	Фаза 3 (для 3-фазного питания).
~380 N	Нейтраль

Входы контроля фазных напряжений имеют входной ток не более 2 мА, поэтому для повышения электробезопасности подключение фазных напряжений на входы контроллера следует сделать через защитные резисторы сопротивлением 1.0 – 3.3 кОм. Для трехфазной схемы используйте одинаковые номиналы резисторов.

5.2.2. Конфигурации «Рекуператор ТН», «Рекуператор ТН+ЦО»

5.2.2.1. Подключение датчиков температуры



5.2.2.2. Подключение датчиков давления



5.2.2.3. Дискретные входы («сухой контакт»)

DI-1	РН аварийное (фреон)
DI-2	PL аварийное (фреон)
DI-3	Перепад давления на фильтре приточного канала
DI-4	Перепад давления на фильтре вытяжного канала
DI-GND	Общий «минус» сухих контактов
DI-5	Отказ компрессора (для драйверов без интерфейса) либо «Останов вентиляции при пожаре»
DI-6	Датчик протока в контуре т/н Ц.О.
DI-7	Перепад давления на вентиляторе приточного канала
DI-8	Перепад давления на вентиляторе вытяжного канала
DI-GND	Общий «минус» сухих контактов

5.2.2.4. Дискретные выходы реле

REL-1	Коммутация питания драйвера компрессора
REL-2	Насос теплоносителя Ц.О. – включить
REL-3	Клапан EVI – открыть
REL-4	4-х-ходовый клапан – вкл. реверс (охлаждение)
REL-5	Коммутация АО2 на управление компрессором (выкл) либо на управление регулирующим клапаном т/н Ц.О. (вкл)
REL-6	Воздушная заслонка на входе приточного канала – открыть
REL-7	Воздушная заслонка на выходе вытяжного канала – открыть
REL-8	Воздушный байпас теплообменника приточного канала - открыть
REL-9	Байпасный клапан возд. испарителя вытяжного канала – открыть (резерв)
REL-10	Байпасный клапан контура DX/гидромодуля (резерв)

5.2.2.5. Дискретные выходы управления внешними реле

EDO-1	Реле включения вентилятора приточного канала, О.К.
EDO-2	ТЭН догрева воздуха (бивалентный) №1, О.К.
EDO-3	ТЭН догрева воздуха (бивалентный) №2, О.К.
EDO +12V	Общий +12 для питания внешнего реле

EDO +12V	Общий +12 для питания внешнего реле
EDO-4	Реле включения вентилятора вытяжного канала
EDO-5	ТЭН оттайки теплообменника (резерв), О.К.
EDO-6	ТЭН поддона компрессора, О.К.

5.2.2.6. Аналоговые выходы

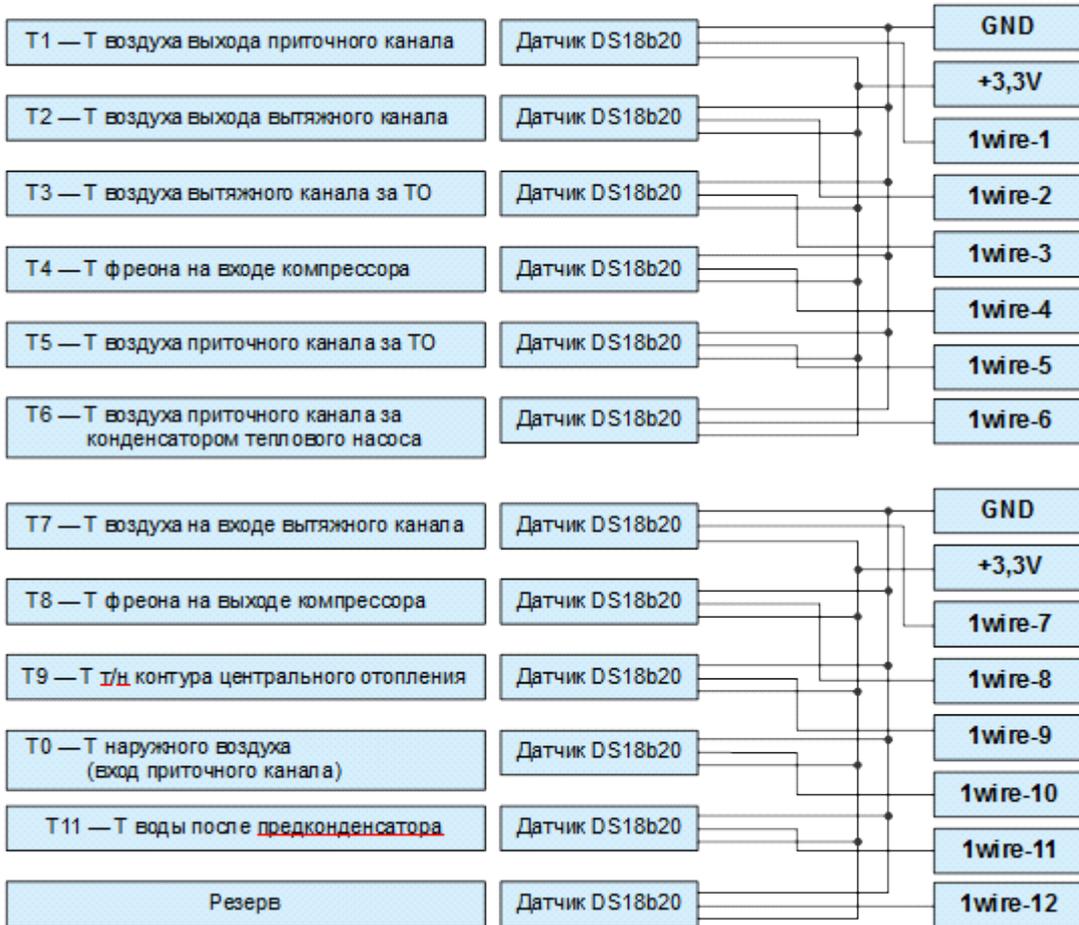
AO-1	Выход 0...10В, управление оборотами вентиляторов
AO-2	Выход 0...10В, управление регулирующим клапаном контура теплоносителя центрального отопления (либо управление частотой компрессора)
AO-GND	Общий минус аналоговых выходов

5.2.2.7. Аналоговые выходы подчиненного контроллера (расширение выходов)

AO-1	Выход 0...10В, управление оборотами ротора (0...10В = 0...100%)
AO-2	Выход 0...10В, управление регулирующим клапаном контура теплоносителя центрального отопления (в случае использования АО-2 основного контроллера для управления частотой компрессора)
AO-GND	Общий минус аналоговых выходов

5.2.3. Конфигурации «Осушитель бассейна», «Осушитель бассейна+ЦО»

5.2.3.1. Подключение датчиков температуры



5.2.3.2. Подключение датчиков давления (4..20 мА)



При использовании двухкомпрессорной схемы на 3-й и 4-й датчик подключаются датчики давления второго компрессора; датчик влажности подключается на тот же 3-й канал второго контроллера.

5.2.3.3. Дискретные входы («сухой контакт»)

DI-1	PH аварийное (фреон)
------	----------------------

DI-2	PL аварийное (фреон)
DI-3	Перепад давления на фильтре приточного канала
DI-4	Перепад давления на фильтре вытяжного канала
DI-GND	Общий «минус» сухих контактов
DI-5	Отказ компрессора (для драйверов без интерфейса) либо «Останов вентиляции при пожаре»
DI-6	Датчик влажности приточного воздуха
DI-7	Перепад давления на вентиляторе приточного канала
DI-8	Перепад давления на вентиляторе вытяжного канала
DI-GND	Общий «минус» сухих контактов

5.2.3.4. Дискретные выходы реле

REL-1	Коммутация питания драйвера компрессора
REL-2	
REL-3	Клапан EVI – открыть
REL-4	
REL-5	Управление 3-х-ходовым клапаном переключения фреона выхода конденсатора на воздушный конденсатор - водяной предконденсатор. При замкнутом состоянии сигнала – работа ТН только на водяной предконденсатор. При отключенном – работа ТН на воздушный конденсатор
REL-6	Воздушная заслонка на входе приточного канала – разрешить открытие аналоговым сигналом
REL-7	Воздушная заслонка на выходе вытяжного канала – разрешить открытие аналоговым сигналом
REL-8	Воздушная перепускная заслонка между вытяжным и приточным каналами со стороны улицы
REL-9	Воздушная перепускная заслонка между вытяжным и приточным каналами со стороны помещения
REL-10	

5.2.3.5. Дискретные выходы управления внешними реле (О.К.)

EDO-1	Реле включения вентилятора приточного канала
EDO-2	
EDO-3	
EDO +12V	Общий +12 для питания внешнего реле
EDO +12V	Общий +12 для питания внешнего реле
EDO-4	Реле включения вентилятора вытяжного канала

EDO-5	
EDO-6	ТЭН поддона компрессора

5.2.3.6. Аналоговые выходы

AO-1	Выход 0...10В, управление оборотами вентиляторов
AO-2	Выход 0...10В, управление регулирующим клапаном контура теплоносителя центрального отопления либо плавное управление мощностью ТЭНов (либо управление частотой компрессора)
AO-GND	Общий минус аналоговых выходов

5.2.3.7. Аналоговые выходы подчиненного контроллера (расширение выходов)

AO-1	Выход 0...10В, управление степенью открытия основных воздушных заслонок (0...10В = 0...100%)
AO-2	Выход 0...10В, управление регулирующим клапаном контура теплоносителя центрального отопления либо плавное управление мощностью ТЭНов (в случае использования АО-2 основного контроллера для управления частотой компрессора)
AO-GND	Общий минус аналоговых выходов

5.3. Подготовка к работе

- 5.3.1. Установить контроллер и подключить его согласно выбранной схеме подключения к датчикам и исполнительным механизмам).
- 5.3.2. Подключить питание контроллера от блока питания 12В.
- 5.3.3. Для обеспечения нормального перевода положения ЭРВ в безопасное состояние при пропадании сетевого питания перед блоком питания КТН необходимо установить блок резервирования питания, обеспечивающего питание КТН на время управления ЭРВ.
- 5.3.4. Установить панель управления (на стене либо на передней панели установки). Подключить питание панели управления и коммуникационный интерфейс RS485 между ПУ и ЦК.
- 5.3.5. Подать питание, убедиться в наличии индикации на экране и светодиодах ПУ и светодиодах ЦК.
- 5.3.6. На ПУ зайти на страницу «Настройки», после чего зайти на страницу «WiFi и Internet» и настроить параметры подключения к внешней точке доступа (роутеру), либо настроить внутреннюю точку доступа. Кроме того, следует настроить правильный часовой пояс.
- 5.3.7. При использовании внешней точки доступа (роутера) через Web-интерфейс роутера следует настроить DHCP для выдачи КТН фиксированного IP-адреса.
- 5.3.8. Скачать ПО для ПК (Windows) по ссылке https://consense.com.ua/uktn/win32/uktn1_w32_setup.exe
Установить ПО.
- 5.3.9. Запустить ПО, зайти на страницу «Настройки» - «Настройки программы» и установить параметры связи с ЦК КТН – через «Внешнюю точку доступа», после чего ввести установленный фиксированный IP-адрес ЦК КТН. При связи с ЦК через его внутреннюю точку доступа нет необходимости указывать IP-адрес, но нужно выполнить поиск WiFi-сети ЦК КТН и подключение к ней с помощью средств Windows. Проверить наличие связи ПО с контроллером по индикации параметров и полю в нижней строке.
- 5.3.10. Для обеспечения возможности связи с ЦК КТН из интернета необходимо настроить в роутере «проброс» («виртуальный сервер») порта 502 (протокол UDP) и порта 80 (протокол TCP) на IP-адрес ЦК КТН.
- 5.3.11. Для обеспечения защиты ЦК КТН от несанкционированного доступа из интернета необходимо записать в ЦК пароль доступа (ввести пароль в поле «Пароль доступа», после чего нажать «Сменить пароль в КТН», затем «Сохранить изменения»). Это обеспечит защиту от несанкционированной записи любых изменений и команд.

5.4. Порядок работы с контроллером

5.4.1. Индикация и управление ПУ

Светодиодные индикаторы ПУ имеют следующее назначение:

- **Зеленый** предназначен для индикации наличия питания и состояния связи с ЦК. Постоянное свечение – наличие нормальной связи. Мигание – отсутствие связи с ЦК по RS485.
- **Синий** – предназначен для индикации состояния WiFi подключений. Постоянное свечение – в течение периодического подключения ЦК к облачному сервису через внешнюю точку доступа. Мигание – наличие подключений к внутренней точке доступа WiFi.
- **Красный** – предназначен для индикации наличия отказов и алармов. В норме не горит. При наличии алармов (которые могут быть просмотрены на странице «Аварии») часто мигает. При наличии аппаратных отказов ЦК – мигает (реже) с преимущественным свечением. Постоянное свечение – наличие аппаратных отказов ПУ.

Управление выполняется с помощью нажатий на сенсорный экран (экранные кнопки и активные области), а также с помощью механических кнопок (в качестве упрощенного или резервного способа управления). Назначение механических кнопок в зависимости от текущего кадра и контекста:

ПУСК/СТОП	Управление основным режимом работы ТН. Если ТН отключен – включение ТН в работу в режиме «ТН Вкл: Авт. выбор». Если ТН включен в работу – запуск нормального останова ТН.
ESC	Возврат на предыдущий кадр либо в главное меню. При редактировании – возврат с отказом от внесения изменений.
←	Для технологических мнемосхем – переход между мнемосхемами; при редактировании строк и чисел – сдвиг курсора влево;
→	Для технологических мнемосхем – переход между мнемосхемами; при редактировании строк и чисел – сдвиг курсора вправо;
ENTER	Сохранение изменений при редактировании; На кадрах мнемосхем – переход на кадр списка алармов «Аварии»

5.4.2. ПУ содержит следующие основные кадры:

- «Меню» - основное меню ПУ с выбором основных кадров;
- «Режим ТН» - индикация основных параметров и возможность простого управления текущим режимом работы теплового насоса;
- «Мнемосхема» - основная технологическая схема конфигурации; максимальное число параметров и информации о процессе;
- «Гидро/гелио» - совмещенный кадр индикации и управления состоянием гидромодуля и гелиомодуля;
- «Параметры» - позволяет просмотреть значения и состояния параметров в табличной форме, что удобно при сборке и наладке;
- «Аварии» - позволяет просматривать список текущих аварий и отказов («алармов»);
- «Журнал» - позволяет просматривать хронологический журнал событий, хранящийся в контроллере;

- «Обновления» - кадр для просмотра автоматически полученных из облачного сервиса обновлений прошивок ЦК и ПУ и графических ресурсов ПУ и для ручных команд «установки» скачанных прошивок;
- «Настройки» - позволяет изменить настройки самого ПУ, а также основные режимы работы КТН;
- «Инженерные настройки» - позволяет изменить некоторые инженерные настройки ЦК КТН; вход в данный кадр по паролю. По умолчанию установлен заводской инженерный пароль «55555»;
- «Настройки WiFi и Internet» - позволяет настроить параметры WiFi, подключения к облачному сервису, а также установить часовой пояс;
- Кадр информации по компрессору – позволяет просмотреть текущие состояния всех полученных от драйвера BLDC-компрессора параметров, а также расшифровку кода ошибки (отказа);
- Кадр информации по причинам неготовности к пуску – вызывается в случае наличия состояния теплового насоса «ТН остановлен. Не готов к пуску» (нажатием на поле состояния) для расшифровки причин неготовности.

5.5. Индикаторы на ЦК

ЦК имеет 18 светодиодных индикаторов: 8 индикаторов состояния ЦК и 10 индикаторов, сигнализирующих срабатывания релейных дискретных выходов.

Индикаторы состояния имеют следующее значение:

1 – Working	Мигает при нормальной работе ЦК
2 – Failure	Мигает при наличии аппаратных отказов ЦК или внешних устройств
3 – RS485-1	Горит при наличии стабильного обмена по RS485-1
4 – RS485-2	Горит при наличии стабильного обмена по RS485-2
5 – Dinputs	Загорается при активных дискретных входах (любых)
6 – ExtDO	Загорается при активных дискретных выходах на внешние реле
7 – ~ACPwr	При однофазном питании: горит при наличии нормального сетевого напряжения на одном из входов; мигает при отсутствии. При трехфазном питании: горит при наличии нормального сетевого напряжения на всех входах и отсутствии перекаса фаз; мигает при отсутствии хотя бы одной фазы либо перекасе.
8 – WiFiConn	Загорается при наличии интернет-соединения с облачным сервером либо при наличии соединений с внутренней точкой доступа ЦК.

5.6. Управление тепловым насосом

5.6.1. Управление основным режимом работы теплового насоса осуществляется с мнемосхем «Режим ТН» ПУ либо кадров «Режим», «Мнемосхема» управляющего ПО для Windows. Имеется 4 режима: «Отключен», «Включен: отопление», «Включен: кондиционирование», «Включен: автомат». В начальном состоянии ТН отключен.

5.6.2. При включении режима «Включен: отопление» ТН начинает работу на нагрев контура отопления и нагрев бака ГВС в зависимости от выбранных настроек. Выбор работы на контур

отопления или бак ГВС осуществляется автоматически в зависимости от текущих значений температур и установленного приоритета «Отопление»/ «ГВС». При работе на контур отопления работа ТН останавливается, если дополнительный нагрев контура отопления не требуется.

- 5.6.3. При включении режима «Включен: кондиционирование» ТН работает на охлаждение контура отопления (реверс-режим теплового насоса) и на нагрев бака ГВС. При работе на охлаждение К.О. работа ТН останавливается, если дополнительное охлаждение контура не требуется.
- 5.6.4. При включении режима «Включен: автомат» ТН сам выбирает работу на отопление или кондиционирование контура дома в зависимости от соотношения внутренней температуры помещения, наружной температуры воздуха и текущих уставок. Также, независимо от этого, выполняется работа на нагрев бака ГВС.
- 5.6.5. Основные настройки уставок, выбор методов работы ТН выполняются на страницах «Настройки» ПУ и «Настройки» - «Пользовательские настройки ТН» ПО для Windows.
- 5.6.6. На кадре «Режим ТН» ПУ может быть изменена уставка отопления дома – в зависимости от текущего выбранного метода работы, это задание внутренней температуры воздуха в доме либо задание температуры теплоносителя для отопления/кондиционирования.
- 5.6.7. Текущее состояние работы ТН выбирается алгоритмом работы ТН автоматически в зависимости от выбранных режимов работы, графиков и т.д. и отображается на кадрах «Режим ТН» и «Мнемосхема». Состояния работы ТН:

ТН отключен	Установлен режим работы «Отключен». Начальное состояние либо произведен нормальный останов работы. Все параметры в норме, готов к запуску.
ТН остановлен. Ожидание запуска	Установлен активный рабочий режим, однако работа ТН в данный момент запрещена календарным графиком либо не требуется (все параметры в норме, запуск работы будет произведен автоматически при необходимости).
ТН остановлен. Не готов к пуску!	Имеются причины неготовности к пуску – аппаратные отказы датчиков, некорректные состояния или показания, отказ компрессора и т.п.). Список конкретных причин неготовности можно получить, нажав на поле отображения данного состояния на ПУ либо наведением мышью на поле в ПО ПК.
Аварийный останов ТН!	Работа ТН аварийно завершена по отказу технических средств либо некорректным состояниям или значениям параметров. Причины отказа могут быть проанализированы на странице «Аварии» и в Журнале событий. Для продолжения работы необходимо снять (квитировать) состояние аварийного останова нажатием на поле состояния либо установкой основного режима работы «Отключен».
Нагрев: запуск работы	Выполняются начальные операции по запуску ТН в работу в режиме нагрева
Нагрев: отопление	Выполняется штатная работа ТН в режиме нагрева (отопления) на контур отопления
Нагрев: бак ГВС	Выполняется штатная работа ТН в режиме нагрева на бак ГВС

Нагрев: останов	Выполняются операции нормального останова (завершение режима нагрева)
Охлаждение: запуск	Выполняются начальные операции по запуску ТН в работу в режиме охлаждения (кондиционирования) – реверсивный режим теплового насоса
Охлаждение: работа	Выполняется штатная работа ТН в режиме охлаждения на контур отопления дома
Охлаждение: останов	Выполняются операции нормального останова (завершение режима охлаждения)
Оттаивание	Выполняется оттаивание теплового насоса (в конфигурациях «рекуператор» либо «осушитель бассейна»)

5.7. Обновление прошивок

5.7.1. Управление обновлениями прошивок осуществляется с помощью кадра «Обновления» ПУ. Кадр вызывается через основное меню ПУ.

5.7.2. В случае появления новых версий прошивок (ЦК, ПУ и ресурсов) и наличия подключения к облачному сервису в интернете ЦК автоматически скачивает обновления и размещает их в своей FLASH-памяти.

5.7.3. Установка скачанных прошивок (запись их в рабочие области памяти и память программ микроконтроллеров) осуществляется по команде пользователя (в случае его желания) нажатием соответствующих кнопок на кадре «Обновления» ПУ.

5.7.4. Обновление прошивки ЦК осуществляется нажатием одной из кнопок «Установ» в колонке «Прошивка ЦК». В случае наличия обновленной прошивки соответствующая кнопка мигает, сигнализируя об этом. Две кнопки соответствуют двум областям памяти контроллера, используемым для скачивания и/или хранения прошивок. Скачивание новой прошивки с облачного сервиса всегда происходит в первую область памяти. Во второй области памяти хранится либо заводская прошивка, либо прошивка, самостоятельно переписанная туда пользователем из первой области памяти с помощью нажатия кнопки «>>>». Сохранять во второй области памяти следует стабильные, проверенные в работе версии прошивок для возможности «отката» к этой версии при возникновении каких-то проблем с обновленной прошивкой.

5.7.5. Обновление прошивки ПУ производится в 3 этапа: загрузка в ПУ скачанной с облака в ЦК прошивки для процессора ПУ; загрузка в ПУ блока ресурсов, скачанного ЦК из облака; установка скачанной прошивки. В ПУ имеется два блока памяти для хранения прошивок, которые, как и в ЦК, могут быть использованы для сохранения стабильных версий прошивки для возможности последующего отката.

5.8. Web-интерфейс

5.8.1. Веб-интерфейс предназначен для удаленного мониторинга и управления основными режимами работы ТН с помощью

подключенного к интернет мобильного устройства с браузером – смартфона, планшета либо ноутбука с любой современной ОС.

- 5.8.2. Для нормальной работы Web-интерфейса используемое устройство должно быть подключено к интернету (а не только иметь связь с КТН внутри локальной сети).
- 5.8.3. Для вызова Web-интерфейса необходимо в адресной строке браузера набрать IP-адрес контроллера (внутренний для работы из локальной сети либо внешний адрес сети при удаленном управлении и настроенном пробросе порта 80 в роутере).
- 5.8.4. Рекомендуется браузер Google Chrome.
- 5.8.5. Общий вид Web-интерфейсов для разных конфигураций приведен на рисунке:

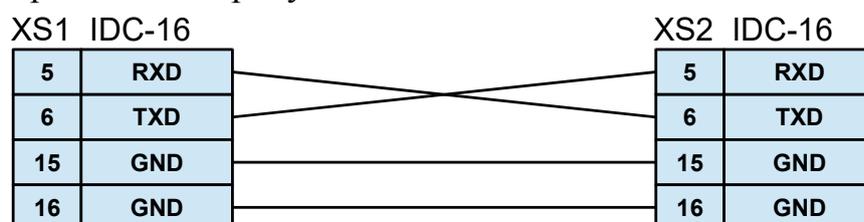


5.9. Расширение входов/выходов контроллера

- 5.9.1. Расширение необходимо для работы некоторых программных конфигураций, в которых имеющегося числа входов/выходов недостаточно.
- 5.9.2. Расширение выполняется установкой дополнительного (подчиненного) ЦК УКТН-1 (того же типа) в непосредственной близости от основного (ведущего) контроллера. Контроллеры соединяются кабелем через разъемы расширения. Кабель должен иметь минимальную длину (до 25 см).
- 5.9.3. Питание ведомого контроллера должно осуществляться от того же блока питания, что и питание основного контроллера.
- 5.9.4. Подчиненный контроллер устанавливается без панели управления (ПУ). При необходимости конфигурирования к нему может быть временно подключена ПУ от основного контроллера.
- 5.9.5. В перечне сигналов основного контроллера сигналы дополнительного контроллера не отображаются. Дополнительные сигналы программного обслуживания только управляющей программой выбранной конфигурации основного контроллера при необходимости.
- 5.9.6. В инженерных настройках основного контроллера в разделе «Комплектация» устанавливается флажок «Master+Slave» для

запуска опроса подчиненного контроллера через порт расширения, а также выбирается необходимая основная конфигурация (AppliCode).

- 5.9.7. В инженерных настройках подчиненного контроллера выбирается конфигурация (AppliCode) «0: Test+Slave». Флажок «Master+Slave» должен быть сброшен.
- 5.9.8. Схема кабеля соединения основного и подчиненного контроллеров приведена на рисунке:



Оставшиеся контакты разъемов IDC-16 не должны быть подключены.

- 5.9.9. Подключение и отключение подчиненного контроллера должно производиться только при отключенном питании.

6. Меры безопасности

- 6.1. Монтаж контроллера следует производить в соответствии с ПУЭ.
- 6.2. При монтаже и обслуживании ЦК следует избегать контакта с силовыми линиями в цепях: подключения питания 220В на БП; подвода контрольных линий фазных напряжений на входы ЦК; выходным линиям реле (при коммутации ими фазных напряжений).
- 6.3. ПУ не использует опасных для жизни напряжений.

7. Техническое обслуживание

7.1. Порядок технического обслуживания изделия

<i>Наименование операции</i>	<i>Периодичность</i>
1. Очистка от пыли	Раз в 1 год
2. Подтяжка винтовых клемм	Раз в 2 года
3. Замена батареи часов реального времени	Раз в 5 лет

7.2. Проверка работоспособности изделия

- 7.2.1. Полная проверка работоспособности изделия возможна только в составе управляемой установки либо на испытательном стенде.
- 7.2.2. Первичная проверка работоспособности изделия сводится к подаче напряжения питания 12В и контролю работы по наличию индикации и наличию реакции на действия пользователя.

8. Возможные неисправности и способы их устранения

<i>Неисправность</i>	<i>Способ устранения</i>
Плохой контакт разъемной вставки ЦК	Заменить вставку
Нет свечения индикаторов ЦК	Проверить напряжение питания 12В

<i>Неисправность</i>	<i>Способ устранения</i>
Нет свечения дисплея ПУ	Проверить напряжения питания 12В
Нет связи ПУ с ЦК	Проверить кабель подключения и контакты. Перезапустить ЦК
Нет связи по WiFi	Проверить и настроить параметры WiFi с помощью ПУ. Перезапустить ЦК
Сбой работы ЦК/ПУ после обновления ПО	При наличии возможности – вернуться к старой версии. Иначе обратиться в сервис

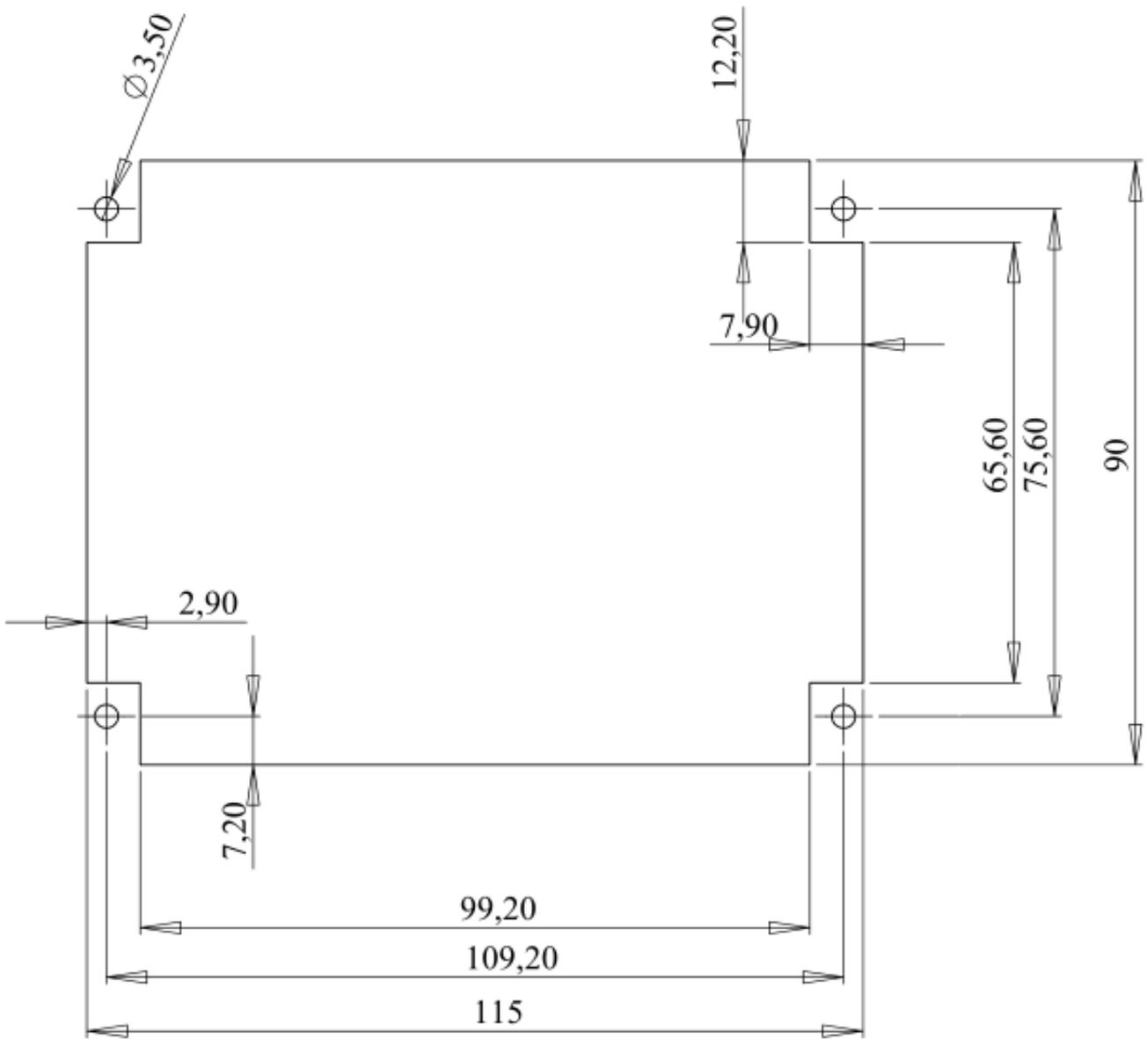
9. Хранение и транспортировка

- 9.1. Хранение контроллера следует производить при нормальных условиях в упаковке, обеспечивающей защиту от пыли и влаги.
- 9.2. Транспортировка контроллера допускается в заводской упаковке любыми видами транспорта при температурах от -40 до +40 градусов. Попадание влаги на упаковку недопустимо.

10. Гарантийные обязательства

- 10.1. Гарантийный срок производителя на комплект контроллера и условия осуществления гарантийного ремонта указаны в паспорте изделия.
- 10.2. Гарантия не распространяется на изделия с признаками повреждения от воздействия факторов окружающей среды, перенапряжения, неверного подключения, механического воздействия, несанкционированного ремонта либо модификации.
- 10.3. Гарантия не распространяется на перепрограммированные изделия.
- 10.4. Производитель не несет никакой ответственности за какие бы то ни было убытки и последствия, связанные прямо или косвенно с особенностями работы или любой неисправностью данного изделия.
- 10.5. Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и/или программное обеспечение изделия, которые не ухудшают его качество, без уведомления про это Покупателя.
- 10.6. Гарантийное и послегарантийное обслуживание осуществляется производителем в г. Харьков, Украина. Все почтовые расходы, связанные с обслуживаем, несет Покупатель.

Приложение А. Чертеж выреза передней панели для установки ПУ



Приложение Б. Рисунок подключения платы фильтра импульсных помех датчика температуры



Плата фильтра импульсных помех включается в разрыв провода датчика температуры на расстоянии 5...15 см от корпуса датчика, либо интегральный датчик DS18b20 припаивается к площадкам платы непосредственно. До начала монтажа необходимо надеть на провод датчика отрезок термоусадочной трубки (начальным диаметром 5...6 мм мм длиной 50...60 мм). После монтажа плату вместе с точками пайки рекомендуется покрыть акриловым лаком, после чего надеть термоустаживаемую трубку на плату и обсадить с помощью фена (или зажигалки), обеспечив защиту платы и монтажа от атмосферных воздействий.

Приложение В. Дополнительные меры защиты от импульсных помех

Для снижения влияния импульсных помех на работу установки в конструкции электрооборудования необходимо придерживаться следующих рекомендаций (особенно актуально при использовании BLDC компрессоров):

1. Все силовые линии (220В), все низковольтные сигнальные линии и все линии подключения компрессора BLDC должны быть проложены в отдельных коробах (кабельных каналах) на максимальном удалении друг от друга;
2. Силовые линии (провода) от драйвера к компрессору необходимо прокладывать в заземленном металлическом рукаве (для снижения уровня излучаемых высокочастотных помех);
3. Металлический корпус компрессора и медные трубки с рабочим газом должны быть заземлены;
4. Драйвер BLDC рекомендуется размещать в отдельном по отношению к контроллеру металлическом отсеке (разделенном заземленной перегородкой);
5. Корпус контроллера и клемма защитного заземления блока питания должны быть заземлены (подключены к контуру защитного заземления).

Под заземлением в данном случае также подразумевается линия защитного заземления в сетях с глухозаземленной нейтралью.

Для защиты линий контроля сетевых фаз от импульсных наводок со стороны компрессора рекомендуется подключать данные линии отдельными проводами, проложенными на удалении не менее 30 см от линий подключения компрессора к драйверу и самого драйвера компрессора, а также (при необходимости) установить на измерительных входах контроллера (от входа каждой фазы L1...L3 на линию N) помехоподавляющие конденсаторы. Конденсаторы должны быть рассчитаны на работу на переменном токе, например быть класса X2-МКР. Ёмкость конденсаторов 0,22...1 мкФ, напряжение 280 VAC.

При работе встроенных релейных выходов контроллера на нагрузку, отличную от активной (вентиляторы, насосы и т.п.), необходимо принимать меры по снижению искрения на контактах при их замыкании/размыкании. В частности, снизить искрение при размыкании контактов, управляющих индуктивной нагрузкой, возможно установкой варистора параллельно контакту реле либо параллельно нагрузке. Варистор ограничивает выброс напряжения ЭДС индукции, не влияя на работу в обычном режиме. Варистор должен быть рассчитан на напряжение около 280 VAC (430 VDC), возможные наименования типов – VCR14D431K, VCR20D431K, S14K275, S20K275.