



Стенд

для проверки работоспособности холодильных установок

ТЕРМО

при серийном производстве

Паспорт

ЕСАН.426474.026 ПС

Редакция 02

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с принципом действия, конструкцией и характеристиками стенда для проверки работоспособности холодильных установок при серийном производстве. Паспорт одержит указания, необходимые для правильной эксплуатации и текущего ремонта изделия.

СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ	3
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
УСТРОЙСТВО И РАБОТА	5
МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	8
УПАКОВКА.....	9
КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	9
УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	10
МОНТАЖ СТЕНДА.....	10
ПОДГОТОВКА СТЕНДА К РАБОТЕ	13
ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	15
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ	17
СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ	18
ОТМЕТКА О ПРОДАЖЕ	18
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	19
УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	19
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	20
СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	20
РЕМОНТ.....	20
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	21
ХРАНЕНИЕ.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ	21

НАЗНАЧЕНИЕ

Стенд ТЕРМО (далее - стенд) для проверки работоспособности холодильных установок предназначен для выходного экспресс-контроля холодильных установок (витрин, бонет, горок и проч.) при серийном производстве с выдачей результатов контроля на персональный компьютер (ПК) по интерфейсу RS-232. Стенд обеспечивает питание холодильной установки по трехфазной сети 220/380 В. Стенд состоит из шкафа функционального тестирования ТЕРМО, персонального компьютера с установленным программным обеспечением «Программа тестирования холодильных установок МАГМА 2». ПК не входит в комплект поставки и приобретается заказчиком самостоятельно.

Внешний вид шкафа функционального тестирования ТЕРМО показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид шкафа ТЕРМО

Экспресс-контролю подвергаются следующие технические характеристики холодильных установок для оценки их работоспособности:

- потребляемая активная P и реактивная R мощность (3 фазы), А;
- напряжение сети питания U (3 фазы), В;
- характер переходного процесса потребляемой мощности при включении (график 3 фазы);
- температура T воздуха внутри холодильной камеры (испарителя), °С (8 точек контроля);
- температура T_A хладагента на входе компрессора, °С (2 точки контроля);
- температура T_B хладагента на выходе компрессора, °С (2 точки контроля);

- характер переходного процесса изменения температуры во времени при работе холодильной установки (графики);

- давление Р хладагента на входе компрессора, бар (2 точки контроля).

Стенд позволяет автоматизировать процесс измерения физических величин параметров, характеризующих работоспособное состояние холодильных установок (температура и давление в контрольных точках, потребляемая мощность), исключить человеческий фактор и снизить время на операции выходного контроля работоспособности.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики стенда ТЕРМО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
1. Количество одновременно тестируемых установок	до 30 шт.
2. Количество точек профиля	до 100 шт.
3. Количество выносных датчиков температуры	12 шт.
4. Количество выносных датчиков давления	2 шт.
5. Типовое время проверки (задается пользователем)	8 часов
6. Максимальная мощность, потребляемая холодильной установкой	10 кВт
7. Диапазон измерения тока	0 ... 16 А
8. Период измерений потребляемого тока	1 с
9. Диапазон измерения температуры	-25...+50 °С;
10. Период измерений температуры	1 ... 60 с
11. Диапазон измерения давления	-1 ...34 бар
12. Период измерений давления	1 с
13. Информационные интерфейсы	Ethernet IEEE 802.3
14. Рабочий диапазон напряжения питания переменного тока 50 Гц (фазное)	187...242 В
15. Потребляемая мощность шкафа, не более	50 Вт
16. Габаритные размеры, не более	570x400x270 мм
17. Масса, не более	10 кг
18. Рабочие условия эксплуатации (шкаф): температура окружающего воздуха относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С	+10 ...+45 °С до 80 %
19. Средний срок службы	12 лет

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Выполняемые функции

Стенд обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) подачу трехфазного напряжения питания 220 В, 50 Гц на проверяемую холодильную установку, защита от короткого замыкания цепи питания;
- 2) автоматическое измерение потребляемой активной и реактивной мощности, построение графика изменения мощности во времени;
- 3) автоматическое измерение температуры воздуха внутри холодильной камеры (на испарителе), температуры хладагента на входе и выходе компрессора, построение графиков изменения температуры во времени;
- 4) автоматический контроль графика переходного процесса температуры и потребляемой мощности по заданным профилям;
- 5) автоматическое измерение давления хладагента на входе компрессора холодильной установки, построение графиков изменения давления во времени;
- 6) световую индикацию результатов тестирования холодильной установки: исправное состояние, выдачу кода неисправности;
- 7) отображение измеренных параметров, результатов тестирования на экране компьютера;
- 8) сохранение результатов измерений на диске компьютера, создание отчетов с указанием серийного (заводского) номера и марки холодильной установки, печать этикеток со штрих-кодом;
- 9) настройку допустимых границ контроля параметров (температуры, давление, мощность) холодильных установок;
- 10) создание контрольных профилей параметров тестируемых холодильных установок, импорт и экспорт;
- 11) контроль условий проверки: температуры, влажности воздуха, атмосферного давления (при подключении датчика Паскаль-СТ).

Состав стенда

Стенд состоит из следующих основных элементов:

- шкаф функционального тестирования ТЕРМО;
- датчики температуры (12 шт.);
- датчики давления (2 шт.);
- блок БКД-МЕ;
- датчик Паскаль-СТ;

- персональный компьютер ПК с установленной программой Magma 2.

Персональный компьютер используется для управления и наглядного отображения результатов тестирования холодильной установки, документирования, печати отчетов, настройки стенда. ПК подключается к стенду через блок БКД-МЕ по интерфейсу Ethernet 100 Base-TX.

Датчик Паскаль-СТ служит для контроля условий тестирования: температуры, относительной влажности и атмосферного давления. Датчик подключается к БКД-МК по интерфейсу RS-485.

Стенд работает только в составе с персональным компьютером, на котором установлена «Программа тестирования холодильных установок MAGMA 2».

Описание работы

Структурная схема стенда ТЕРМО показана на рисунке 2.

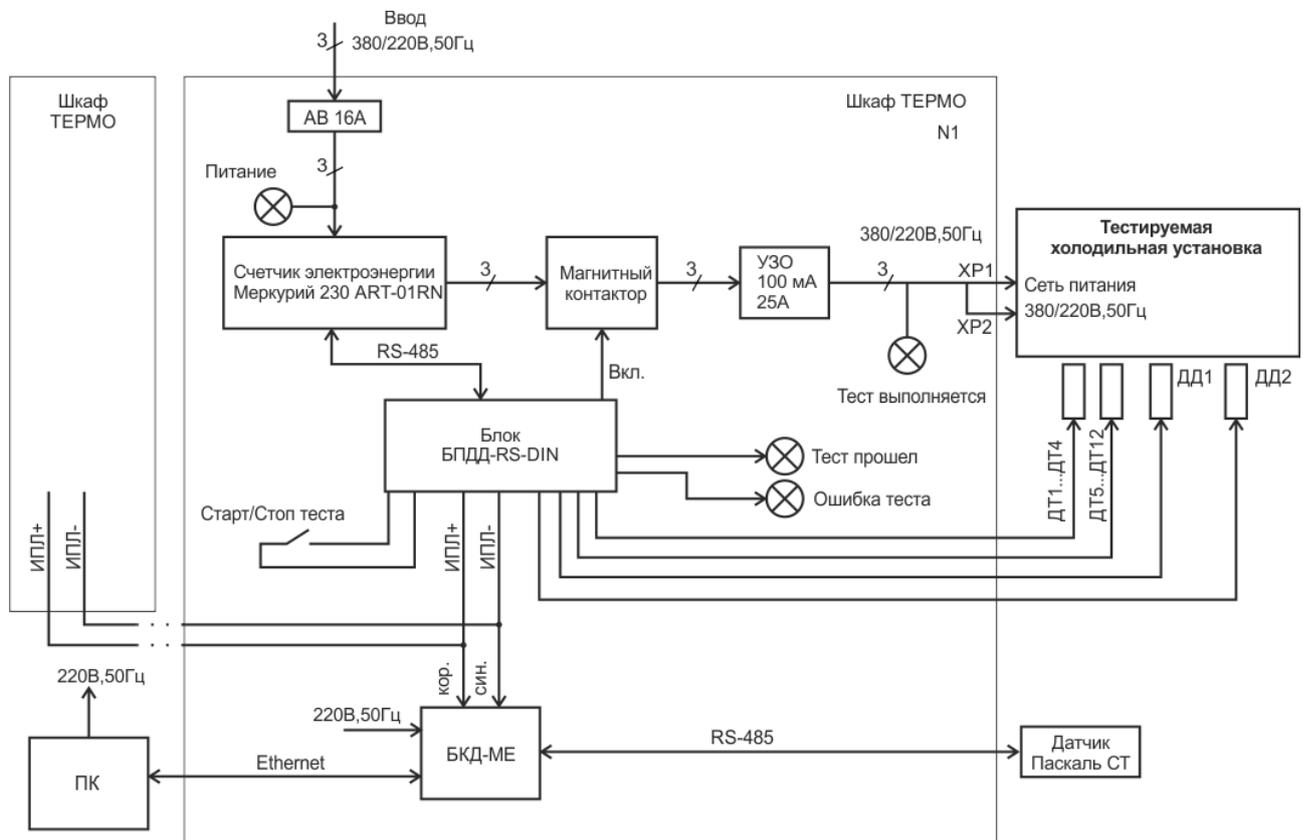


Рисунок 2 – Структурная схема стенда ТЕРМО

При включении автоматического выключателя «Питание» на вводе шкафа светится индикатор «Питание». Напряжение питания 380/220 В, 50 Гц подается через счетчик электроэнергии на магнитный контактор, коммутирующий силовую цепь питания холодильной установки. Устройство защитного отключения УЗО предназначено для отключения напряжения питания холодильной установки при неисправной ее рабочей изоляции.

Счётчик электроэнергии Меркурий 230 измеряет фазный ток, потребляемый холодильной установкой от сети питания, а также фазные напряжения сети питания. По измеренным значениям счетчик вычисляет активную и реактивную мощности, потребляемые тестируемой установкой. Счетчик имеет гальванически изолированный интерфейс RS-485 для передачи результатов измерений в блок БПДД-RS-DIN, и далее, через БКД-МЕ, на персональный компьютер (ПК) оператора стенда по интерфейсу Ethernet.

При нажатии на кнопку шкафа «Старт» стенд работает в автоматическом режиме. Блок БПДД-RS-DIN включает магнитный контактор и напряжения питания 380/220В подается через УЗО на тестируемую холодильную установку, подключенную к розетке на передней панели шкафа. Трехфазные потребители подключаются к розетке XS1, а однофазные - к розетке XS2. БПДД-RS-DIN считывает по интерфейсу RS-485 со счётчика электроэнергии результаты текущих измерений мощности с заданным периодом (1-2) с, а также значения с температурных датчиков Т1 – Т12 и датчиков давления ДД1, ДД2.

На время подачи напряжения питания 380/220В на холодильную установку светится индикатор «Тест выполняется». Продолжительность теста задается в настройках программы стенда. По окончании теста индикатор «Тест выполняется» гаснет.

БПДД-RS-DIN управляет индикаторами для представления результатов тестирования – свечение зелёного индикатор «Тест прошел» соответствует годному изделию, в противном случае включается красный индикатор «Ошибка теста».

Подробные результаты тестирования выводятся через интерфейс ИПЛ и блок БКД-МЕ на персональный компьютер ПК в программу Магма 2 оператора стенда.

К БКД-МЕ также подключается по интерфейсу RS-485 измеритель температуры, влажности и давления воздуха Паскаль-СТ для контроля условия тестирования холодильных установок. Значения температуры и влажности воздуха фиксируются в протоколе проверки холодильной установки.

Если необходимо подключить к ПК несколько шкафов ТЕРМО, то в этих шкафах не устанавливаются БКД-МЕ, они являются подчиненными и их опрашивает ведущий шкаф, в котором установлен БКД-МЕ.

Электрическая принципиальная схема шкафа ТЕРМО приведена в приложении.

Описание конструкции стенда

Конструктивно стенд представляет собой навесной металлический шкаф ТЕРМО (рисунок 3), к которому подключены выносные датчики температуры (12 шт.) и давления (2 шт.), а также датчик Паскаль-СТ.

В корпусе шкафа установлены электросчетчик Меркурий, автоматический выключатель, магнитный контактор, блок БПДД-RS-DIN. На дверце шкафа расположены розетки 16А и 32 А для подключения холодильной установки, УЗО, кнопка «Старт/Стоп теста», индикаторы «Питание», «Тест прошел», «Тест выполняется», «Ошибка теста». Дверца запирается на замок специальным ключом. На боковой стенке корпуса расположено гнездо для заземления. На нижней стенке корпуса расположены герметичные вводы для крепления кабеля датчиков температуры, давления. На верхней стенке корпуса расположены герметичные вводы для крепления кабеля сети питания 220В (ввод и выход для питания следующего шкафа) и линии ИПЛ (вход и выход).



Рисунок 3 – Габаритные размеры шкафа ТЕРМО

12 выносных датчиков температуры (4 шт. с зажимом для крепления на трубке и 8 шт. с магнитами) и 2 датчика давления подключаются к шкафу стенда (рисунок 4).



Рисунок 4 - Датчики температуры с зажимами и с магнитами, датчик давления и датчик Паскаль-СТ

МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка стенда содержит:

- товарный знак;
- условное обозначение;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- напряжение питания и потребляемая мощность;
- надписи над разъемами, элементами и индикаторами.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Корпус шкафа должен быть опломбирован эксплуатирующей организацией после монтажа.

УПАКОВКА

Шкаф, датчики, блоки и паспорт упакованы в полиэтиленовые пакеты. Для транспортирования стенд упакован в коробку из гофрированного картона.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки стенда ТЕРМО приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Кол.	Примечание
Шкаф функционального тестирования ТЕРМО	1	
Датчики температуры (комплект)	12	
Датчик давления АКС 32 R	2	
Датчик Паскаль-СТ	1	
Паспорт ЕСАН.426474.026ПС	1	
Программа Magma 2	1	на компакт-диске

УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Внимание!

1. Внутри шкафа присутствует опасное для жизни напряжение 380/220В, 50 Гц.
2. Корпус шкафа должен быть заземлен.
3. Не прикасаться к токоведущим частям при подключении стенда к сети питания.
4. Не разбирать шкаф под напряжением.
5. Подключать все внешние цепи (датчики, линия ИПЛ) только при снятом напряжении на вводе шкафа.
6. Проверяемую холодильную установку подключать к стенду только при выключенном индикаторе «Тест выполняется».

При эксплуатации стенда необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правилами устройства электроустановок» ПУЭ;
- «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

К эксплуатации стенда допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие настоящий паспорт, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Шкаф ТЕРМО следует оберегать от ударов и падений.

После окончания работы следует отключить шкаф ТЕРМО от сети питания 380/220 В, 50 Гц.

МОНТАЖ СТЕНДА

Выдержать шкаф ТЕРМО, датчики в течение 8 ч при температуре (15-25) °С, если транспортирование или хранение стенда осуществлялось при отрицательных температурах.

Распаковать шкаф ТЕРМО, снять транспортную упаковку. Проверить комплектность стенда на соответствие настоящему паспорту. Убедиться в отсутствии механических повреждений корпусов шкафа и блоков стенда, датчиков.

Перевести переключатели QF1 и QD1 в положение «Выключено».

Закрепить шкаф на устойчивой конструкции при помощи четырех болтов М8. Шаблон крепления шкафа приведен на рисунке 5.

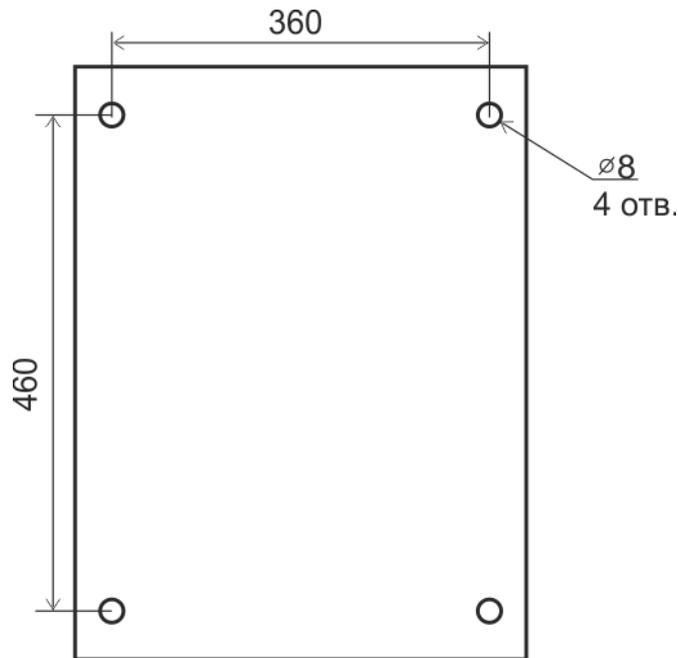


Рисунок 5 - Шаблон крепления шкафа ТЕРМО

Подсоединить провод заземления сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$ к соответствующему гнезду на боковой стенке шкафа.

Если предполагается подключение нескольких ведомых шкафов, то подсоединить и закрепить в герметичных вводах двухпроводный экранированный кабель «витая пара» сечением не менее $0,75 \text{ мм}^2$ линии ИПЛ к контактам X1.1 и X1.2 ведущего шкафа ТЕРМО (рисунок 6), соблюдая полярность, затем, к контактам X1.1 и X1.2 ведомого шкафа (без БКД-МЕ) и т.д. Таким образом, шкафы подключают последовательно. Суммарная длина кабеля ИПЛ должна быть не более 300 м. На конец кабеля ИПЛ подключить согласующий терминатор T120. Экран кабеля заземлить в одной точке.

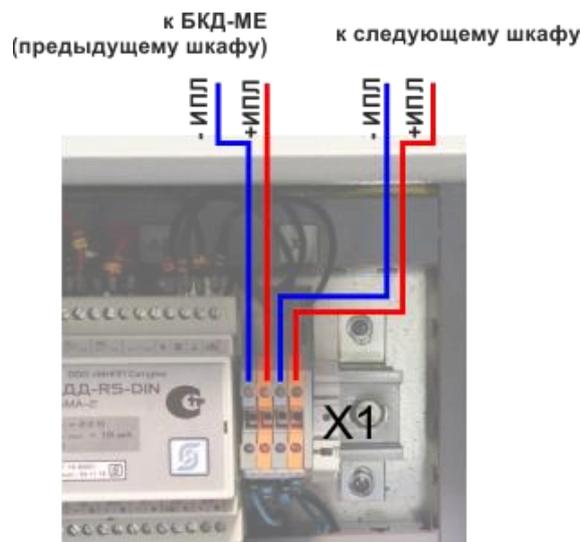


Рисунок 6 – Подключение ведомого шкафа ТЕРМО к ИПЛ

Подключить к разъему X2 в соответствии со схемой (см. приложение) и закрепить в герметичных вводах кабель датчиков температуры ДТ1 -ДТ12, соблюдая полярность (рисунок 7). Рекомендуемый тип кабеля – двухпроводная экранированная «витая пара» сечением не менее $0,75 \text{ мм}^2$. Экран кабеля заземлить в одной точке.

Подключить к разъему X2 в соответствии со схемой (см. приложение) и закрепить в герметичных вводах кабель датчиков давления ДД1 -ДД2, соблюдая полярность (рисунок 5). Рекомендуемый тип кабеля – трехпроводная экранированная «витая пара» сечением не менее $0,75 \text{ мм}^2$. Экран кабеля заземлить в одной точке.

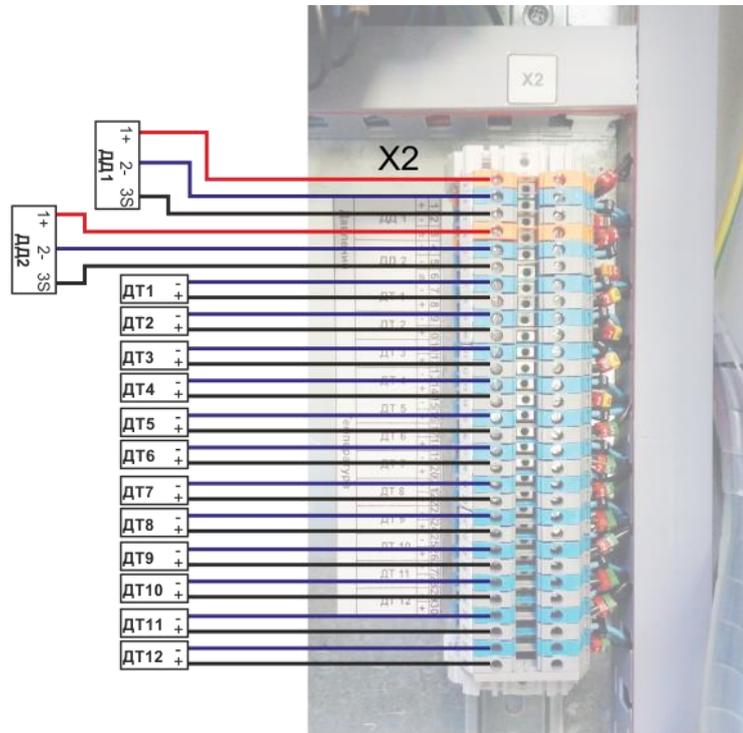


Рисунок 7 – Подключение датчиков давления и температуры.

Подключить и закрепить в герметичных вводах трехпроводный кабель сети питания 380/220В типа ВВГ 5х4 (сечением не менее 4 мм^2) к автоматическому выключателю QF1 и шине PE (рисунок 8).

Внимание! Шкафы следует подключать отдельным силовым кабелем к сети питания.

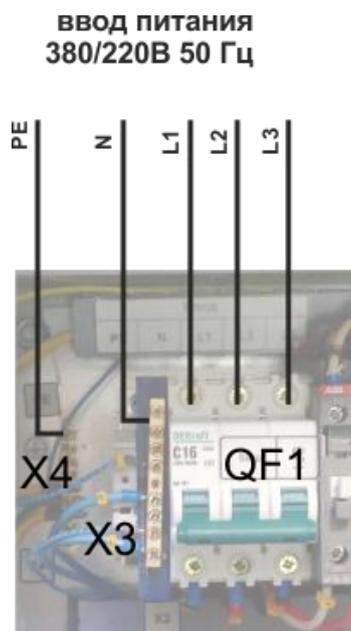


Рисунок 8 – Подключение ввода питания шкафа ТЕРМО

Подключить кабель «витая пара» сечением не менее 0,5 мм² длиной до 50 м к датчику Паскаль СТ (X1) и разъему X2 контакты X2.31 (А), X2.32 (В), X2.33 (Общий), X2.34 (+5В). Датчик Паскаль СТ установить в помещении, где производится проверка холодильных установок, для контроля условий испытаний.

Подключить соединитель типа «патч-корд» интерфейса Ethernet между БКД-МЕ (X1) и соответствующим портом ПК.

ПОДГОТОВКА СТЕНДА К РАБОТЕ

Порядок подготовки стенда к работе.

1. Включить вилку питания БКД-МЕ и в розетку сети питания 220В, 50 Гц. Проверить свечение индикатора «Питание» и «Link» на БКД-МЕ.
2. Установить программу Magma 2 с компакт-диска, поставляемого со стендом, следуя указаниям программы. После установки программы на ПК появится значок запуска программы Magma 2.



3. Порядок работы с программой Magma 2 приведен в руководстве пользователя.
4. Открыть окно «Настройки» и «Настройка программы». На вкладке «Операторы» ввести имена, пароль и права доступа всех сотрудников, работающих со стендом.
5. Открыть окно «Настройка программы». На вкладке «Подключение» указать параметры подключения программы к блоку БКД-МЕ, входящему в состав стенда.
6. Открыть окно «Настройка программы». На вкладке «Датчик Паскаль СТ» указать параметры подключения программы к датчику температуры, влажности и атмосферного давления, входящему в состав стенда.
7. Открыть окно «Настройка программы». На вкладке «Тестирование» указать параметры считывания программой информации со стенда, цвета графиков.
8. После настройки программы следует сохранить все параметры настройки программы в файл на диске ПК в окне «Настройка программы» на вкладке «Резервирование». Это необходимо для восстановления настроек программы в случае их неквалифицированного изменения или сбоя работы.
9. Открыть окно «Типы холодильных установок». Создать профиль тестируемой холодильной установки: заполнить таблицу параметров ТАмин, ТАмакс, ТВмин, ТВмакс ТСмин, ТСмакс ТДмин, ТДмакс ТЕмин, ТЕмакс, РАмин, РАмакс, РВмин, РВмакс, РСмин, РСмакс для каждого временного отсчета «Время». Конкретные значения параметров выбираются исходя из характеристик работоспособного

режима работы каждого типа холодильной установки. Пример профиля холодильной установки показан на рисунке 9.

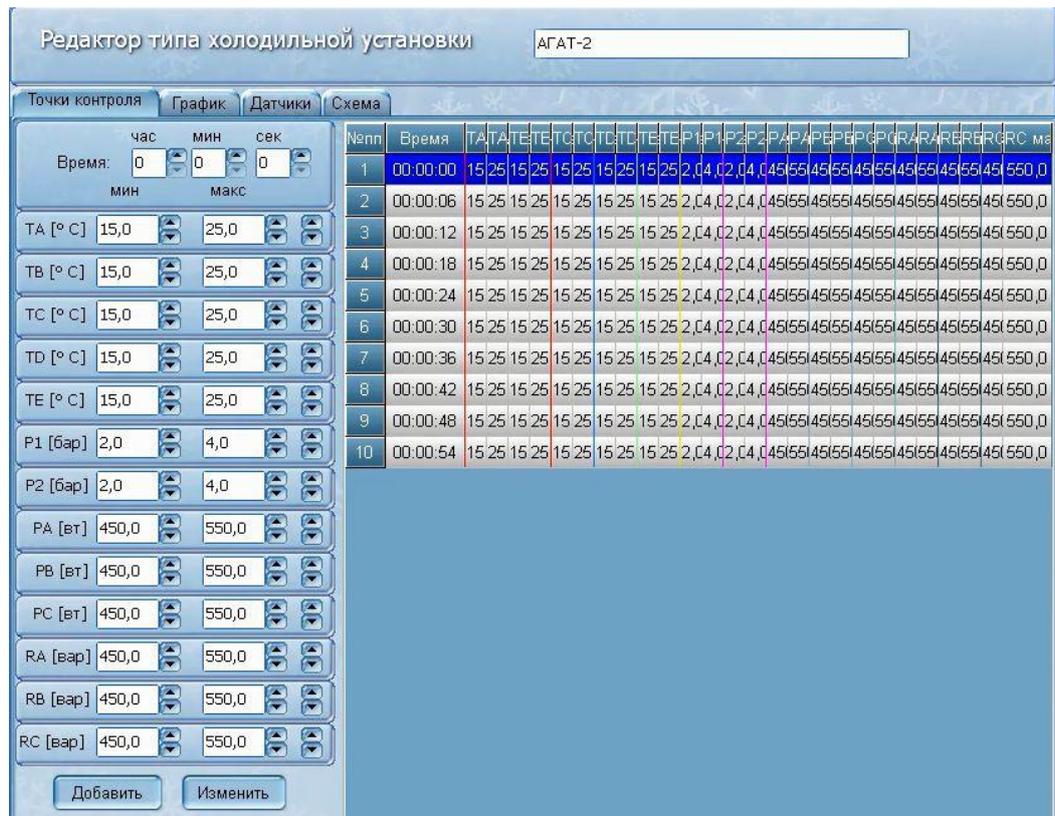


Рисунок 9 – Пример профиля холодильной установки

10. Расположение датчиков на тестируемой холодильной установке показано на рисунке 10.

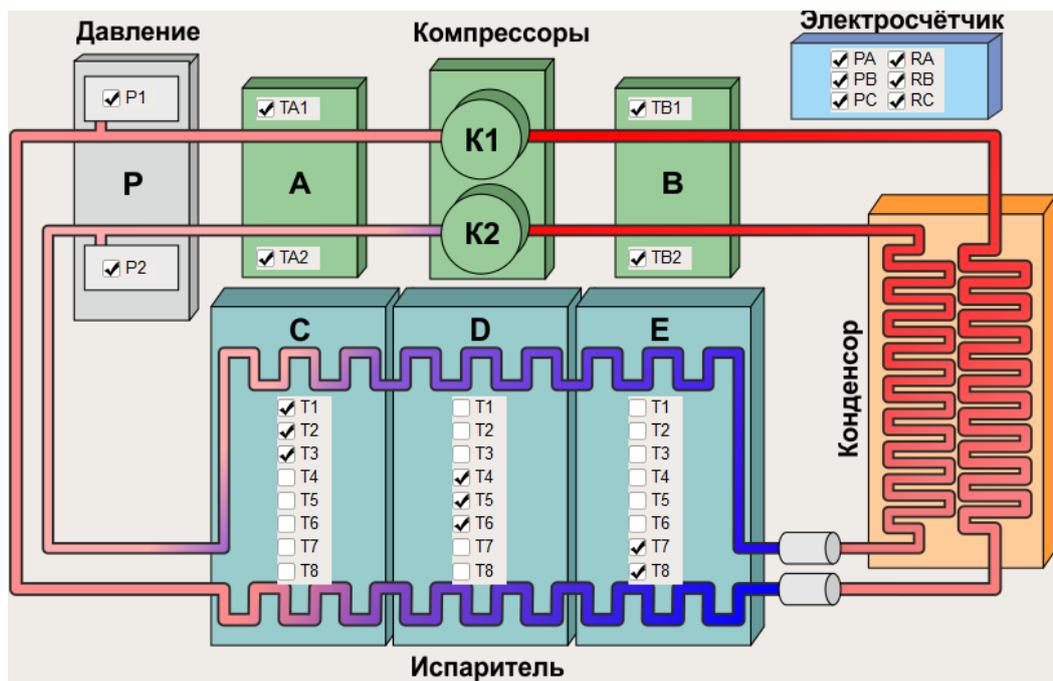


Рисунок 10 – Расположение датчиков на тестируемой холодильной установке

ПОРЯДОК РАБОТЫ

После настройки параметров стенда можно приступить к тестированию холодильных установок.

Подать питание БКД-МЕ, включить ПК. Загрузить программу Magma 2 на ПК.

Аккуратно закрепить датчики температуры ДТ1–ДТ4 (с зажимами) на проверяемой холодильной установке в контрольных точках: на входной и выходной трубках компрессора в соответствии с типом установки. Проверить наличие хорошего контакта датчиков с трубками холодильной установки.

Аккуратно закрепить датчики температуры ДТ5–ДТ12 (с магнитами) на проверяемой холодильной установке в контрольных точках: в холодильной камере в соответствии с типом установки. Проверить наличие хорошего контакта датчиков с элементами холодильной установки.

Аккуратно закрепить датчики давления ДД1–ДД2 на проверяемой холодильной установке в контрольных точках: на входных трубках компрессора в соответствии с типом установки.

Подключить вилку сети питания холодильной установки к трехфазной розетке XS1 (ток 32А) или к однофазной XS2 (ток 12А) шкафа ТЕРМО. Выключатель сети питания холодильной установки перевести в положение «Включено».

В программе Magma 2 выбрать тип холодильной установки из заранее внесенных профилей в соответствии с руководством пользователя программы.

Перевести выключатель QD1 и QF1 в положение «Включено». Проверить свечение индикатора «Питание» на шкафу ТЕРМО.

В программе стенда нажать на кнопку «Старт» или нажать кнопку «СТАРТ/СТОП» на передней панели шкафа ТЕРМО. Начнется тестирование холодильной установки, включится индикатор «Тест выполняется». Как правило, тестирование занимает несколько часов, как задано в настройках программы.

После завершения тестирования выключится индикатор «Тест выполняется» и включится один из индикаторов «Тест прошел» - в случае соответствия измеренных параметров холодильной установки заданному профилю, или - «Ошибка теста» в случае несоответствия.

Результаты тестирования отображаются в виде графиков в программе Magma 2, формируется отчет об тестировании, который сохраняется в виде файла на диске ПК или может быть распечатан на принтере.

Перед началом работы с программой Magma 2 следует ознакомиться с руководством пользователя или встроенной системой помощи (в меню «Справка/Помощь»).

После завершения работы выключить питание шкафа ТЕРМО, отключить вилку кабеля питания холодильной установки, затем снять датчики температуры и давления с холодильной установки.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Стенд ТЕРМО в течение срока службы должен подвергаться техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР). Плановые обслуживания проводят независимо от технического состояния стенда на момент проведения.

Работы по ТО, ТР стенда должны проводиться обученным квалифицированным персоналом, изучившим настоящей паспорт. Перед ТО, поиском неисправности и ТР стенда необходимо ознакомиться с принципом действия, схемой и работой всех компонентов стенда. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены

ТО проводится один раз в месяц. Состав работ по плановому ТО стенда приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование работы	Порядок проведения
Внешний осмотр, чистка аппаратуры	<p>При внешнем осмотре стенда визуально проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие механических повреждений корпуса шкафа, разъемов, кабеля, наличие маркировки кабелей и пломб; - отсутствие механических повреждений корпуса датчиков, разъемов, кабеля, наличие маркировки кабелей; - отсутствие повреждений и целостности изоляции кабелей; - исправность элементов индикации и управления; - надежность крепления разъемов. <p>Отключить питание и протереть корпус влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.</p> <p>Подтянуть ослабленные винты на клеммах (предварительно отключив питание).</p>
Проверка работоспособности (раз в месяц)	<ul style="list-style-type: none"> - проверить возможность считывания информации о ходе тестирования с персонального компьютера; - проверить правильность отображения состояния тестируемой холодильной установки на ПК; - проверка срабатывания УЗО (нажать на кнопку теста на корпусе УЗО).
Проверка работоспособности (раз в год)	<ul style="list-style-type: none"> - проверить абсолютную погрешность измерения температуры.

Плановый ТР проводится один раз в год. ТР стенда включает в себя работы по ТО и, кроме того:

- внутренний осмотр клеммных соединителей, подтяжка винтов на клеммах;
- разборка корпуса стенда и внутренний осмотр блоков, разъемов;

- осмотр датчиков давления и температуры;
- контроль напряжения в ИПЛ, которое должно быть $24В \pm 10\%$;
- поиск и замена неисправных компонентов стенда.

Проверка абсолютной погрешности измерения температуры

Абсолютная погрешность измерения температуры определяется непосредственным сличением с эталонным термометром в камере холодильной установки. Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводится в следующих температурных точках $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Погрешность измерения эталонного термометра должна быть не более $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Подготовить холодильную установку к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией. Поместить проверяемый датчик стенда и эталонный термометр в камеру холодильной установки. Установить в холодильной установке температуру, соответствующую одному из значений контрольных точек. Выдержать датчик при этой температуре в течение 15 минут. Измерить температуру в камере проверяемым датчиком (T_i) по показаниям программы стенда на ПК и эталонным термометром (T_o). Повторить измерения трижды с интервалом 1 мин. Рассчитать разность показаний $\Delta T = T_o - T_i$ для каждого измерения и определить среднее арифметическое $\Delta T_{\text{ср}}$ для трех измерений. Аналогично проделать вышеуказанные операции для других значений контрольных температурных точек.

Стенд считают работоспособным, если максимальное из полученных значений $\Delta T_{\text{ср}}$ не превышает $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

Перечень признаков проявления неисправностей, возможные причины и действия по устранению неисправностей приведены в таблице 4.

Таблица 4

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Повторяющиеся ошибки при тестировании	Неверно задан профиль параметров холодильной установки	Проверить правильность настройки профиля типу холодильной установки, скорректировать профиль параметров
	Срабатывание выключателя QF1	Короткое замыкание цепи питания холодильной установки
	Срабатывание выключателя QD1 (УЗО)	Неисправность изоляции цепи питания холодильной установки
	Места установки датчиков температуры и давления не соответствуют контрольным точкам, перепутаны датчики	Установить датчики температуры и давления в контрольных точках холодильной установки в соответствии с ее типом

	Ослабло крепление датчиков температуры	Проверить надежность крепления датчиков температуры в местах установки, обеспечить надежный тепловой контакт датчика и элемента установки
Нет связи шкафа ТЕРМО с компьютером ПК	Обрыв кабеля связи между стендами, перепутана полярность подключения шкафов по ИПЛ, нет терминатора T120 на концах кабеля ИПЛ	Проверить правильность и надежность подключения кабеля ИПЛ, установить терминаторы T120 на концы ИПЛ
	Обрыв кабеля связи с ПК	Проверить индикацию питания на БКД-МЕ. Проверить правильность и надежность подключения кабеля Ethernet
	Совпадение адресов двух и более шкафов в интерфейсе ИПЛ	Назначить каждому шкафу индивидуальный адрес
	Неверно установлен IP адрес БКД-МЕ	Выполнить поиск блока в программе стенда, установить сетевой адрес
	Неверно установлен порог ИПЛ в БКД-МЕ	Подобрать значение порога ИПЛ для обеспечения 100% связи с каждым шкафом

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Стенд для проверки работоспособности холодильных установок ТЕРМО упакован предприятием-изготовителем ООО «МНПП «САТУРН» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность

личная подпись

число, месяц, год

ОТМЕТКА О ПРОДАЖЕ

Комплектность стенда для проверки работоспособности холодильных установок ТЕРМО проверил, претензий к внешнему виду не имею, с гарантийными обязательствами ознакомлен.

Подпись покупателя _____

Дата продажи _____ Подпись продавца _____

Штамп
организации
продавца

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Стенд ТЕРМО в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха от (-40 ... +60) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 90 % при +25 °С.

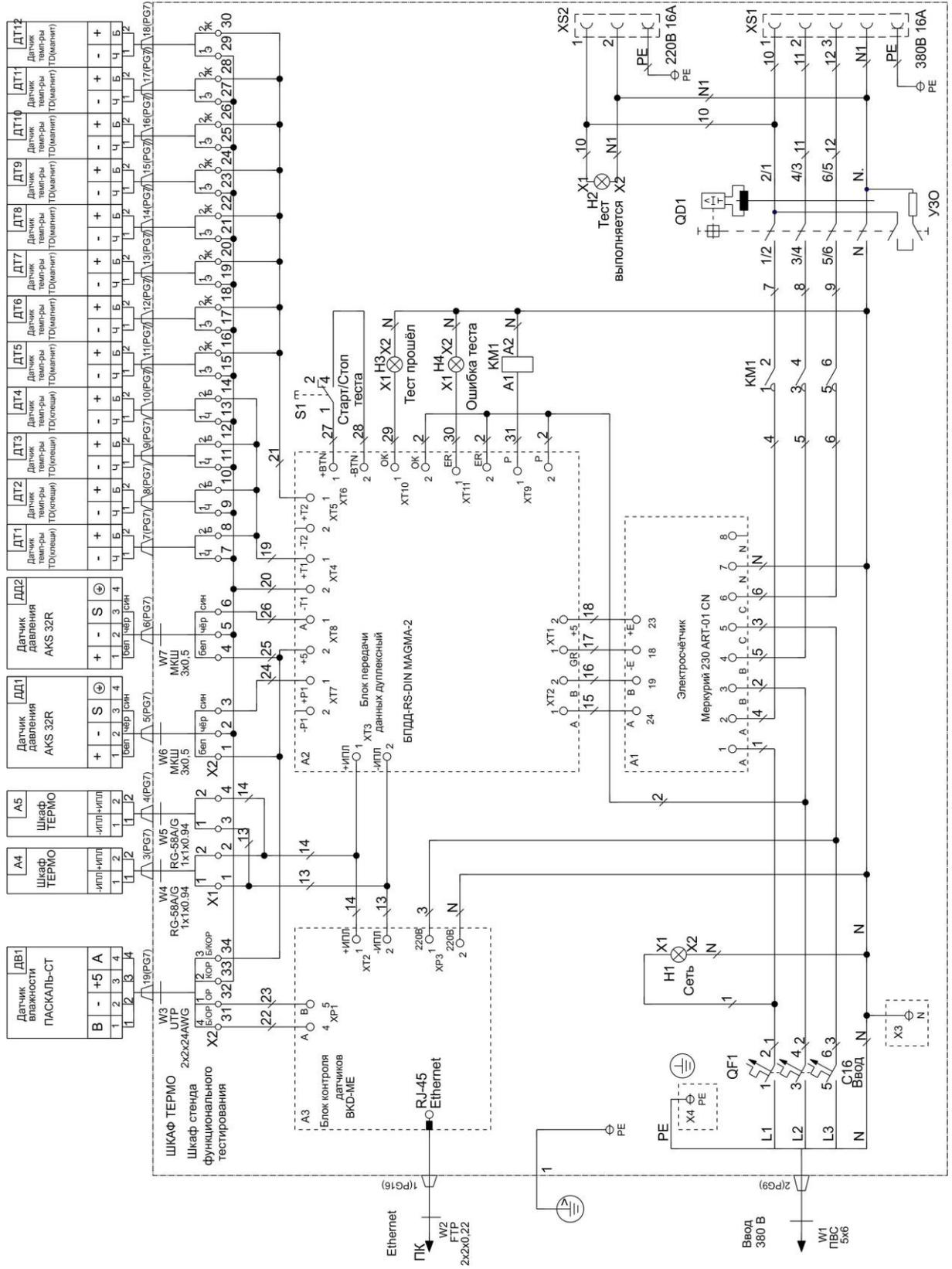
При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

ХРАНЕНИЕ

Стенд ТЕРМО следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема электрическая принципиальная шкафа ТЕРМО



Тестируемое оборудование (питание 220В)

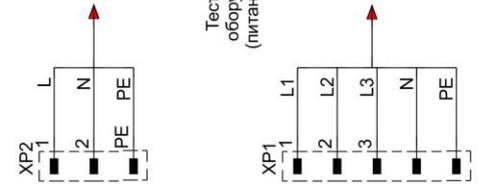
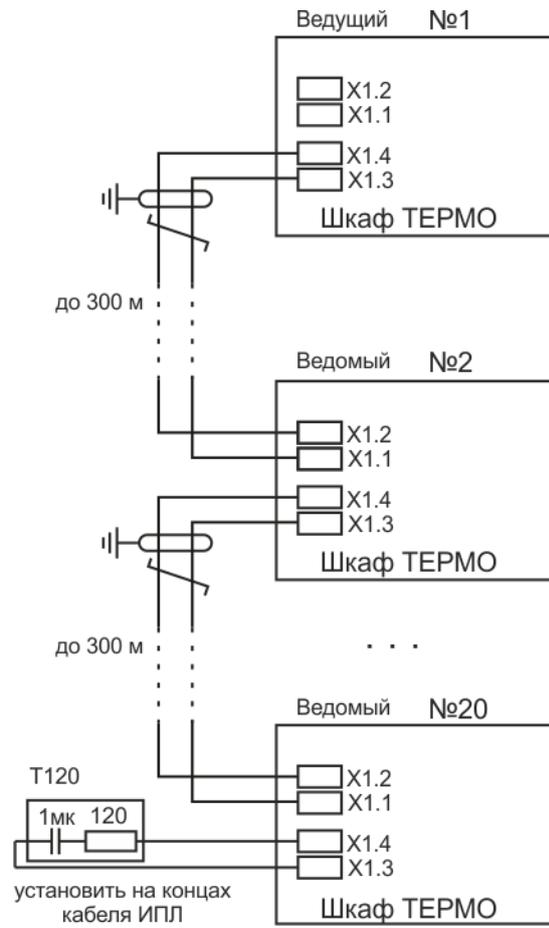


Схема подключения нескольких шкафов ТЕРМО



Расположение элементов на дверце шкафа ТЕРМО

