



**Щит управления погружным скважинным трехфазным
насосом**

ЩУПН-1-Х,Х кВт

**РУКОВОДСТВО ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И
МОНТАЖУ**

ООО «Аспект»
620062, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 60-а, оф. 123, тел.: +7 (343) 204-76-57, 319-02-43

<http://aspekt-ekb.ru>

г. Екатеринбург 2018 г.

Оглавление.

1. НАЗНАЧЕНИЕ	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	3
3. ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ.	3
4. РАБОТА ЩИТА.	4
5. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ	11
6. УКАЗАНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	11
7. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	11
8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	11
9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	11
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	12
11. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА	13

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Щит управления на базе контроллера электронасосов TDK-01 предназначен для управления погружным трехфазным водяным скважинным насосом, щит управления позволяет осуществить следующие функции:

1. Пуск насоса, останов насоса, контроль работы насоса.
2. Защиту насоса по току перегрузки, перекоосу или обрыву фаз.
3. Совместно с внешними датчиками защиту насоса от работы без воды «сухой ход» (необходима установка датчиков «сухого хода»).
4. Автоматическое управление насосом по датчикам уровня в накопительном резервуаре или по реле давления при работе с гидроакумулятором.
5. Позволяет осуществить автоматический циклический режим работы (например - работа 60 мин, пауза 30 мин).
6. Световую индикацию включения насоса.
7. Индикацию текущего напряжения по фазам, текущего тока по фазам и $\cos \phi$.

Контроллер электронасосов TDK-01 позволяет реализовать целый ряд функций и защитных настроек: контроль максимального и минимального уровня тока и напряжения, контроль наличия воды, пусковое переключение звезда/треугольник, задание коэффициента пусковой перегрузки по току, задание пускового времени, таймеры для задержек вкл/выкл, таймер возврата в рабочий режим, входы для трех датчиков уровня и поплавкового датчика, контроль асимметрии и последовательности фаз, возможность работы в автоматическом циклическом режиме, контроллер отслеживает значение $\cos \phi$, что позволяет реализовать защиту от «сухого хода» **без датчика «сухого хода»** и защиту от работы на **закрытую задвижку**. Контроллер имеет LCD дисплей 4x20 символов.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЩИТА УПРАВЛЕНИЯ.

Напряжение питающей сети, В	~3x380 ±10%
Напряжение цепей нагрузки, В	~3x380 ±10%
Частота питающей сети, Гц	50
Токовый диапазон	2 - 120А
Количество подключаемых насосов	1
Сопротивление изоляции, при $U_{исп}=500$ В, не менее, МОм	20
Коммутируемая мощность максимальная, кВт	4,0
Температура эксплуатации, С	-5...+55
Потребляемая мощность не более, Вт	10
Габариты ВШГ, мм	500 x 400 x 230
Степень защиты щита по ГОСТ 14254-80	IP55
Средний срок службы, лет	не менее 8

3. ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ.

3.1. Подключение щита.

Подключение щита необходимо выполнять пятижильным кабелем соответствующего сечения, рассчитанного на нагрузку 3,0 кВт, питание щита осуществляется трехфазным напряжением 380 В с нейтральным проводом и проводом заземления. Подключение фазных проводов выполняется к клеммникам с маркировкой проводов **L1, L2, L3**, подключение нуля и заземления выполняется к шине ШНК 2x15.

3.2. Подключение двигателя насоса.

Для подключения двигателя насоса используются клеммники с маркировкой проводов **L7, L8, L9** подключение выполняется кабелем сечением 2,5 мм².

3.3. Подключение датчиков.

Для подключения датчиков уровня используются клеммники с маркировкой проводов **1, 2, 3** подключение выполняется в соответствии с принципиальной схемой и схемой внешних подключений подключение выполняется проводом сечением 1,5 – 2,5 мм².

Перед первым включением необходимо убедиться, что характеристики насоса правильно внесены в настроечное меню устройства!

4. РАБОТА ЩИТА.

На панели щита находятся переключатель, сигнальные лампы включения насоса. Для управления насосом предусмотрено два режима работы, автоматический и ручной. Ручной режим предназначен для проведения пусконаладочных и ремонтных работ. В ручном режиме насос включается принудительно при повороте переключателя в положение «РУЧ» и нажатии кнопки «ПУСК». В режиме «АВТО» управление насосом осуществляется контроллером TDK-01.

На панели TDK-01, в зависимости от режима работы отображаются:

- величина тока электродвигателя в рабочем режиме по трем фазам одновременно;
- величина рабочего напряжения сети по трем фазам одновременно;
- текущий $\cos \phi$ двигателя насоса;
- сообщения о нештатных ситуациях.

После включения устройство анализирует сеть и соответствие напряжения заданным параметрам и если устройство находится в режиме ПУСК, (подсвечивается светодиод ПУСК), то контроллер замыкает управляющие контакты и включает насос. Перед началом работы необходимо выполнить **первичную настройку прибора** и убедиться, что в устройстве установлены параметры соответствующие характеристикам вашего насоса и схемы работы.

Назначение кнопок управления и индикации

Панель управления устройства (рис.1) включает следующие элементы:

- 1- жидкокристаллической индикатор;
- 2- автоматический/ручной режим включен. ПУСК.;
- 3- автоматический/ручной режим выключен. СТОП.;

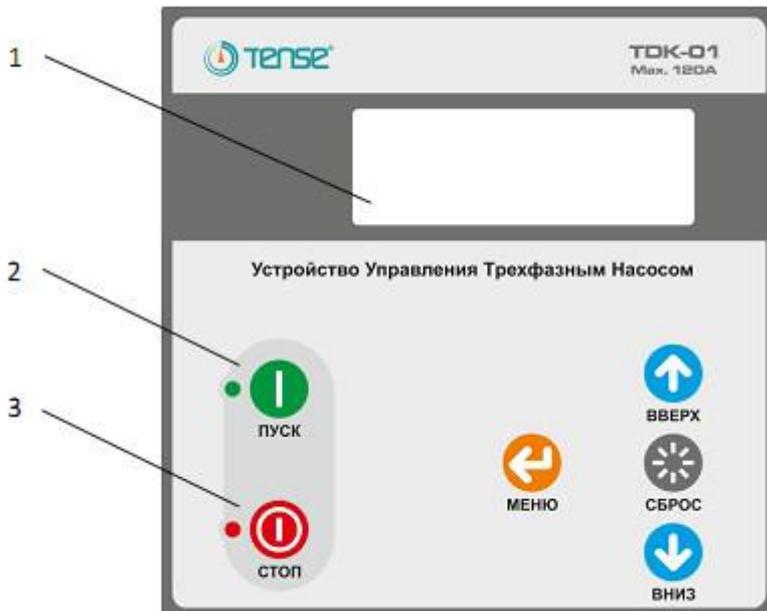


Рис.1

-  **ПУСК**– кнопка переключения прибора в режим «ПУСК»
-  **СТОП**– кнопка переключения прибора в режим «СТОП»
-  **ВВЕРХ**–кнопка пролистывания списка параметров и выбора их значений в меню (вверх)
-  **ВНИЗ**–кнопка пролистывания списка параметров и выбора их значений в меню (вниз)
-  **МЕНЮ** – кнопка входа в меню для настройки параметров, передвижения по меню и сохранения заданных параметров, выхода из меню
-  **СБРОС** – кнопка сброса для перевода устройства в рабочее состояние после ошибок параметров сети

Список настроечных параметров контроллера.

Значение параметра	Код	Диапазон	По умолчанию
максимально допустимое значение напряжения, В	P-01	390 - 500	430
минимально допустимое значение напряжения, В	P-02	260 - 370	300
максимально допустимое значение тока, А	P-03	0 - 120	0
минимально допустимое значение тока, А	P-04	0 - 120	0
задержка реакции срабатывания на ошибку при максимальном токе, с	P-05	0 - 850	2
задержка реакции срабатывания на ошибку при минимальном токе, с	P-06	0 - 850	2
время автосброса после ошибки при максимальном токе, с	P-07	off - 850	off
время автосброса после ошибки при минимальном токе, с	P-08	off - 850	off
авторестарт, количество автосбросов ошибки по току	P-09	off - 199	off
максимально допустимое значение асимметрии напряжения, В	P-10	0 - 199	11
коэффициент (множитель) тока для пускового интервала	P-11	1 - 50	3
задержка времени пускового интервала	P-12	0 - 850	10
время пуска в режиме звезда, с	P-13	0 - 850	10
время переключения звезда-треугольник, мс	P-14	0 - 850	100
время задержки выключения насоса при достижении уровня верхнего (нижнего) датчика, мин	P-15	0 - 850	0
определение контакта датчиков с водой, мВ	P-16	100	4900
задержка включения при старте, с	P-17	0 - 850	4
пульсирующий режим работы	P-18	on - off	off
время работы насоса в режиме «импульс», мин	P-19	0 - 850	6
время паузы в режиме «импульс», мин	P-20	0 - 850	6
восстановление работы после пропадания питания	P-21	on - off	off
восстановление заводских настроек	P-22	on - off	off
пароль меню	P-23	off - 253	off
минимально допустимое значение cos φ	P-24	off – 0100 - 0999	off
время повторного включения насоса по нижнему значению cos φ, мин	P-25	0 - 850	1
максимально допустимое значение cos φ	P-26	off – 0100 - 0999	off
время повторного включения насоса по верхнему значению cos φ, мин	P-27	0 - 850	1
чувствительность датчиков, мВ	P-28	0 - 4900	300
просмотр ошибок	P-29		
очистка архива ошибок	P-30	on - off	off
автосброс после ошибки по напряжению	P-31	on - off	on
период сервисного обслуживания, ч	P-32	off - 5000	off
сброс счетчика моточасов после сервисного обслуживания	P-33	on - off	off
режим наполнения или дренажа	P-34	on - off	off

Настройка параметров

Нажмите кнопку МЕНЮ для входа в меню настройки параметров. Вы попадаете на страницу первого параметра (P-1). Повторное нажатие на кнопку МЕНЮ дает возможность редактировать параметр. Нажимая кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ, вы можете изменять значение параметров. После этого нажмите кнопку МЕНЮ для сохранения выбранного значения или СБРОС для выхода из меню. Помните, что при нажатии на кнопку СБРОС значение параметра, который на дисплее, не будет сохранено, но изменения в предыдущих параметрах будут сохранены. Если вы не будете нажимать никаких кнопок в течение 15 секунд, прибор выйдет из меню не сохраняя значения параметра, который отображается на дисплее.

Параметр 1: Максимально допустимое значение напряжения. Этот параметр определяет максимально допустимое значение напряжения. При достижении установленного значения напряжения по одной из фаз устройство останавливает насос. После того как напряжение опускается на 5В ниже установленного параметра, устройство возобновляет работу насоса. Если текущее значение находится в области гистерезиса, то на индикатор выводится сообщение .HighVoltageHysteresis..

Параметр 2: Минимально допустимое значение напряжения. Этот параметр определяет минимально допустимое значение напряжения. При достижении установленного значения напряжения по одной из фаз устройство останавливает насос. После того как напряжение поднимется на 5В выше установленного параметра, устройство возобновляет работу насоса. Если текущее значение находится в области гистерезиса, то на индикатор выводится сообщение .LowVoltageHysteresis..

Параметр 3: Максимально допустимое значение тока. Этот параметр определяет максимально допустимое значение тока. После того как ток по любой из фазы превысит установленное значения, устройство остановит насос.

Параметр 4: Минимально допустимое значение тока. Этот параметр определяет минимально допустимое значение тока. После того как ток по любой из фазы превысит установленное значения, устройство остановит насос.

Параметр 5: Задержка реакции срабатывания на ошибку при максимальном токе. Этот параметр определяет время задержки на отключение насоса, при максимальном токе. После того как ток, любой из фазы превысит установленное значения, устройство остановит насос с заданной выдержкой времени.

Параметр 6: Задержка реакции срабатывания на ошибку при минимальном токе. Этот параметр определяет время задержки на отключение насоса, при минимальном токе. После того как ток, любой из фазы превысит установленное значения, устройство остановит насос с заданной выдержкой времени.

Параметр 7: Время автосброса после ошибки при максимальном токе. Этот параметр определяет время задержки на включение насоса, при ошибке при максимальном токе.

Параметр 8: Время автосброса после ошибки при минимальном токе. Этот параметр определяет время задержки на включение насоса, при ошибке при

минимальном токе.

Параметр 9: Авторестарт, количество автосбросов ошибки по току. Этот параметр определяет количество включений насоса после аварийной ситуации по току. Если ошибка превысит заданное количество рестартов, то устройство перейдет в режим ручного сброса. Это параметр становится активным при заданном значении параметра P-7 и P-8.

Параметр 10: Максимально допустимое значение асимметрии напряжения. Этот параметр определяет соотношение максимального и минимального напряжения в сети. Устройство останавливает насос при возникновении каких-либо проблем с напряжением, перекоса напряжения и пропадания фазы.

Параметр 11: Коэффициент (множитель) тока для пускового интервала. Этот параметр определяет соотношения максимального тока в момент пуска насоса, от номинального тока.

Параметр 12: Задержка времени пускового момента. Этот параметр определяет время задержки появления аварии при пусковом токе. Пример: P-3=15А, P-11=3 и P-12=3 В результате: $15 \cdot 3 = 45$ А. Устройство будет игнорировать пусковой ток 45А на протяжении 3 секунд.

Параметр 13: Время пуска в режиме звезда. Это параметр определяет период между включением и переключением со звезды на треугольник.

Параметр 14: Время переключения звезда-треугольник. Период времени между переключением пускателей со звезды на треугольник.

Параметр 15: Время задержки выключения насоса при достижении уровня верхнего (нижнего в режиме дренаж) датчика. При контакте воды с верхним датчиком насос может отключаться не сразу, а по достижении заданного значения. Оставшееся время ожидания при этом будет отображаться на дисплее .UpperElectrodeWaitingTime....min..

Параметр 16: Определение датчиков нижнего и верхнего уровня. Этот параметр определяет связь с устройством, состояние датчиков и проводимость жидкости. Если текущий параметр меньше чем параметр P-28, значит датчик контактирует со средой.

Параметр 17: Задержка включения при старте. Этот параметр определяет время задержки на включение насоса, что бы защитить насос от колебаний напряжения, возникшие в результате электрических перепадов. В случае кратковременного отсутствия питания, устройство после включения не сразу включает насос, а через заданный промежуток времени. Время оставшееся до включения отображается на экране ElectricStanding=...

Параметр 18: Пульсирующий режим работы. Этот параметр определяет включение насоса в пульсирующем режиме. В этом режиме насос работает в течение определенного времени вместо работы постоянно. Пример: Предположим, что насос должен работать в течение 60 минут и стоять в течение 120 минут. Для этого необходимо выбрать ON в параметре **P-18**. Выбрать интервал времени работы 1 час в параметре **P-19** и указать время паузы 3 часа в параметре **P-20**. Время в режиме работы и паузы отображается на индикаторе: FlashorOn....min – время работы
FlashorOff....min – время паузы

Параметр 19: Время работы насоса в режиме .пульсирующий.. Этот параметр определяет включение насоса в пульсирующем режиме на заданное время.

Параметр 20: Время паузы в режиме .пульсирующий.. Этот параметр определяет интервал времени простоя насоса в пульсирующем режиме.

Параметр 21: Восстановление работы после пропадания питания. Этот параметр определяет последнее рабочее состояние прибора, при отключении сети, в режиме (ПУСК-

СТОП) и восстанавливает при возобновлении питания.

Параметр 22: Восстановление заводских настроек. Этот параметр используется для восстановления заводских настроек.

Параметр 23: Пароль меню. Этот параметр ограничивает доступ к настройкам меню. Внимание! Если вы забыли пароль, вы можете ввести число 23.

Параметр 24: Минимально допустимое значение $\cos \phi$. Этот параметр используется для ограничения работы насоса, в случае если используется контроль без датчиков. Если значение $\cos \phi$ ниже установленного минимального значения, устройство отключает насос и отображает предупреждение NoWater in the Tank на экране.

Параметр 25: Время повторного включения насоса по нижнему значению $\cos \phi$. Этот параметр используется для установки времени необходимого для заполнения водой скважины. Время заполнения необходимо выбирать индивидуально в каждом конкретном случае.

Параметр 26: Максимально допустимое значение $\cos \phi$. Этот параметр используется для ограничения работы насоса, в случае если используется контроль без датчиков. Если значение $\cos \phi$ выше установленного максимального значения, устройство отключает насос и отображает предупреждение NoWater in the Tank на экране.

Параметр 27: Время повторного включения насоса по верхнему значению $\cos \phi$. Этот параметр используется для установки времени повторного включения насоса. Пример: Предположим, что значения $\cos \phi$ насоса при номинальном токе являются R: 0,23, S: 0,24 и T: 0,23. Выбранное значение $\cos \phi$ 0900 (0.90) для низкого значения в параметре **P-24** и для высокого значения $\cos \phi$ 0980 (0.98) в параметре **P-26**. Если значение $\cos \phi$ упадет ниже установленного значения, то насос немедленно остановится. Работа насоса восстановится через заданный промежуток времени параметр **P-25**. При перекрытии выходной задвижки значение **$\cos \phi$ стало больше установленного значения**. При этом насос так же остановится. $\cos \phi$ может стать больше рабочего не только при закрытии крана, а и при застраивании инородного тела в трубопроводе, засорении фильтра, износу механических частей или разрушении рабочего колеса насоса.

Параметр 28: Чувствительность датчиков. Этот параметр определяет проводимость жидкости, так как она не постоянна и зависит от многих факторов. Если измеренное значение **P-16** ниже установленного значения, электрод контактирует с водой, а если выше, значит контакта нет.

Параметр 29: Просмотр ошибок. Этот параметр хранит все ошибки, измеряемых величин: максимального напряжения High_V, минимального напряжения Low_V, высокого тока High_C, низкого ток Low_C, асимметрии напряжения Asymmetry Error и косинуса Cosine Error. Записи об ошибках удаляются только в параметре P-30.

Параметр 30: Очистка архива ошибок. Этот параметр стирает все ошибки измеряемых величин. Для того чтобы удалить ошибки, смените значения параметра с OFF на ON и нажмите на кнопку МЕНЮ. История ошибок будет удалена.

Параметр 31: Автосброс после ошибки по напряжению. Этот параметр используется для автоматического или ручного сброса системы при возникновении ошибки по напряжению (низкое или высокое напряжение, асимметрия). Если вы хотите сбросить вручную, смените значения параметра с ON на OFF и нажмите на кнопку МЕНЮ.

Параметр 32: Период сервисного обслуживания. Этот параметр определяет

время работы оборудования для своевременного технического обслуживания насоса и оборудования. По истечении времени сервисного обслуживания устройство предупредит об этом сообщением Motormaintenance.

Параметр 33: Сброс счетчика моточасов после сервисного обслуживания. Этот параметр используется для сброса времени после текущего обслуживания оборудования. Для того чтобы сбросить значение параметра необходимо поменять с OFF на ON и нажмите на кнопку МЕНЮ.

Параметр 34: Режим наполнения или дренажа. Этот параметр используется для выбора режима работы, в котором будет работать насос, наполнение или дренаж. Наполнение – ON Дренаж – OFF.

Информационные сообщения

В процессе работы станции на индикаторе могут появляться информационные сообщения (рис.2) предупреждающие об авариях или режимах работы.

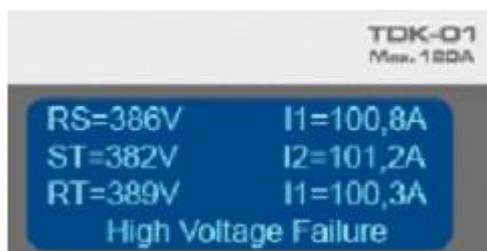


Рис.2

High Voltage Failure.....	Напряжение выше установленного
Low Voltage Failure.....	Напряжение ниже установленного
High Voltage Hysteresis.....	Область гистерезиса высокого напряжения
Low Voltage Hysteresis.....	Область гистерезиса низкого напряжения
High Current Failure.....	Ток выше установленного
Low Current Failure.....	Ток ниже установленного
Asymmetry Failure.....	Ошибка асимметрия напряжения
Phase Orderis Wrong.....	Фазы подключены в неправильном порядке
Wellis Empty.....	Резервуар пустой
Middle Level.....	Уровень жидкости в скважине между верхним и нижним электродами
Lower Electrode Failure.....	Нет связи с электродом нижнего уровня
Tankis Full.....	Резервуар полный
Stop Position.....	Устройство находится с состоянии СТОП
Flashor On....min.....	Время работы в пульсирующем режиме
Flashor Off....min.....	Время паузы в пульсирующем режиме
Motor on Start.....	Двигатель подключен звездой
Motor on Delta.....	Двигатель подключен треугольником
Motor Maintenance.....	Необходимость сервисного обслуживания
Motor Operating Time=.....	Счетчик моточасов
Upper Electrode Waiting Time.....	Время задержки выключения насоса при достижении уровня верхнего датчика
System has been Reset.....	Перезагрузка системы
No Water in the Tank.....	cos φ вне диапазона
Electric Standing = Sc.....	Задержка включения при старте

5. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

При монтаже необходимо учесть и проделать следующее:

- щит должен быть смонтирован по месту установки согласно проектной документации и прилагаемым инструкциям;
- проверить готовность места для установки и крепления щита, наличие трубных и электрических проводов к месту установки щита и правильность их маркировки согласно проектной документации;
- установить щит, закрепить его и проверить надежность заземления;
- подключить электрические проводки к клеммникам щита согласно схеме подключения;
- к работе по монтажу, установке, проверке и эксплуатации щита должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные правилам техники безопасности.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для обеспечения нормальной работы щита необходимо:

Еженедельно:

1. Следить за целостностью коммутации щита, особенно в местах соединения с клеммами и контактами электроаппаратуры.

Ежемесячно:

1. Подтягивать контакты электрических соединений.
2. Осматривать контакты.
3. Снимать пыль с электроаппаратуры, приборов и коммутации.

7. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Щит отправляется в заводской картонной упаковке. Погрузка, транспортировка и разгрузка производятся без кантовки в вертикальном положении, панелью управления вверх.

8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Щит удовлетворяет требованиям «Правил устройств электроустановок».

Щит имеет следующую классификацию в соответствии с ГОСТ 12997-84:

- по метрологическим свойствам щит не является измерительным средством.
- по защищенности от воздействия окружающей среды исполнение щита IP65;
- не является сейсмостойким;
- не чувствителен к воздействиям постоянных или переменных магнитных полей сетевой частоты с напряжением до 400 а/м;
- устойчив к допустимым промышленным радиопомехам;

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки от Предприятия-изготовителя. При отсутствии даты ввода в эксплуатацию – с даты изготовления.

Предприятие-изготовитель несет гарантийные обязательства при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

9.2 Срок службы – 8 лет.

Предприятие-изготовитель: **ООО «АСПЕКТ»**

Адрес: г. Екатеринбург пр. Ленина 60А офис 123. Тел. +7 (343) 204-76-57, 319-02-43

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Щит управления заводской номер_____.

признан годным для эксплуатации.

Ответственное лицо _____

Дата изготовления « ____ » _____ 2018 г.

Дата ввода в эксплуатацию « ____ » _____ 2018 г.

(личные подписи (оттиски личных клейм) должностных лиц предприятия, ответственных за приёмку изделия)

Схема внешних подключений.
 Вариант подключения с реле давления и датчиками уровня в скважине
 (режим дренаж)

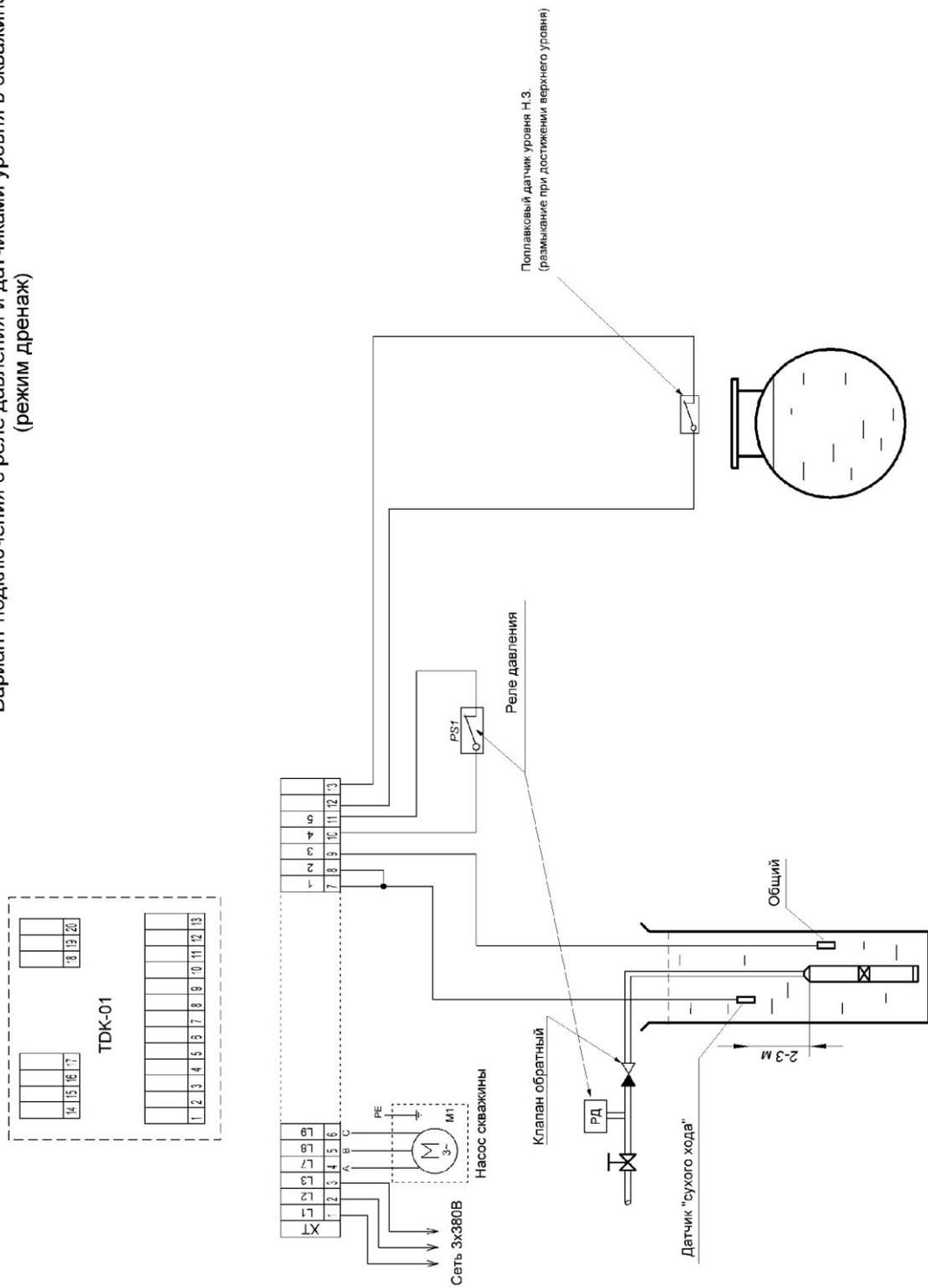


Схема внешних подключений.
 Вариант подключения с использованием накопительной емкости
 (режим водоподъем)

