


Общество с ограниченной ответственностью
«ТЕХЛАЗЕР»

Адрес: Российская Федерация, 196655, г. Санкт-Петербург,
г. Колпино, ул. Северная, д. 14, лит. А

Тел.: + 7 (812) 291 31 98



УСТРОЙСТВО ОПОРНО-ПОВОРОТНОЕ (ОПУ)
TL.0400

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

TL.0400-РЭ

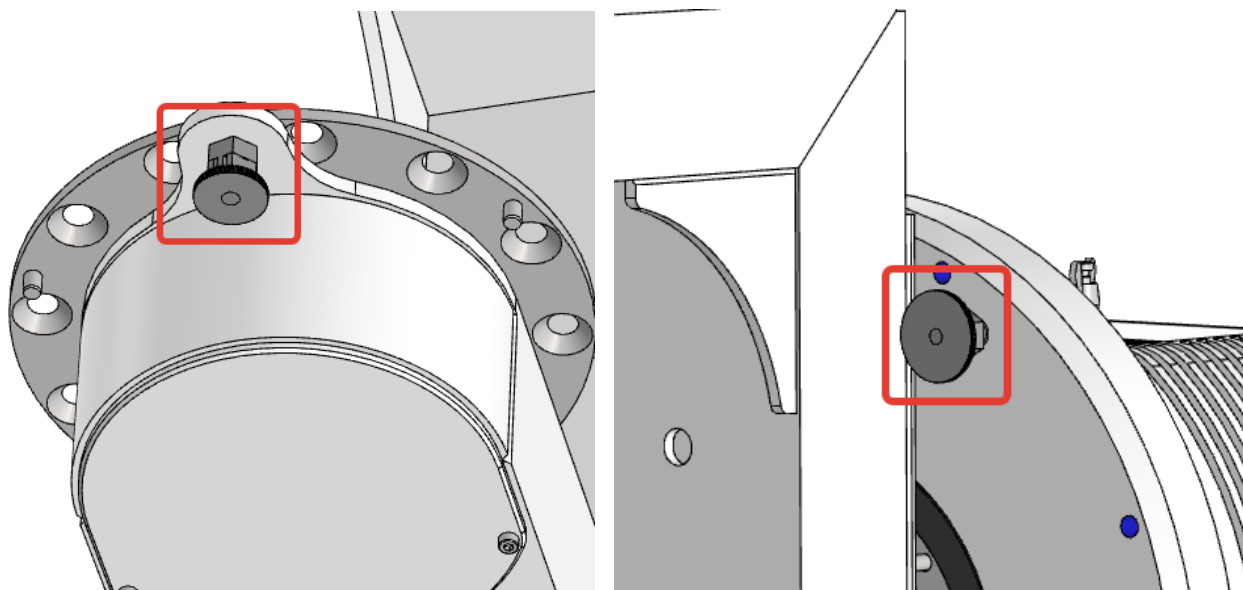
Редакция от 06.02.2026

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2026 г.



ВНИМАНИЕ!

Перед началом эксплуатации проверьте, что транспортные стопорные штифты выдвинуты!



Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией, техническими характеристиками, принципом действия и правилами эксплуатации, хранения и транспортирования устройства опорно-поворотного (ОПУ) TL.0400.



Восклицательный знак, заключенный в равносторонний треугольник, предупреждает пользователя о наличии важных моментов в прилагаемом к изделию руководстве по эксплуатации.

Позаботьтесь о том, чтобы изделие было правильно подключено к источнику питания. При несоблюдении этих условий устройство может получить повреждения.

Не допускайте тряски и ударного воздействия на изделие при транспортировке, в противном случае это может повлиять на рабочие характеристики.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа изделия	4
1.1	Описание	4
1.1.1	Назначение изделия.....	5
1.1.2	Технические характеристики.....	5
1.2	Состав изделия	6
1.3	Устройство и работа изделия.....	6
1.4	Маркировка и упаковка	8
2	Использование по назначению	9
2.1	Эксплуатационные ограничения	9
2.2	Подготовка изделия к использованию	9
2.2.1	Меры безопасности	9
2.2.2	Первое включение	10
2.3	Использование изделия.....	10
2.3.1	Холодный старт	10
2.3.2	Web-интерфейс.....	11
2.3.3	Управление	18
2.3.4	Сервисный протокол.....	18
2.3.5	Сброс к заводским настройкам	28
3	Техническое обслуживание	28
3.1	Техническое обслуживание изделия в условиях хранения	28
3.2	Техническое обслуживание при эксплуатации.....	28
4	Текущий ремонт	29
5	Хранение	29
6	Транспортирование.....	30
7	Утилизация	30
8	Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры	31
8.1	Габаритные размеры	31
8.2	Присоединительные размеры основания ОПУ	32
8.3	Присоединительные размеры полезной нагрузки.....	32
9	Приложение Б. Позиционный чертеж ОПУ	33
10	Приложение В. Схема подключения.....	35

К эксплуатации ОПУ допускается обслуживающий персонал, изучивший устройство и работу изделия, основные параметры, характеристики и правила ее эксплуатации в объеме настоящего Руководства.

Компания «ТехЛазер» имеет собственную высокотехнологичную производственную базу и квалифицированных специалистов, поэтому выпускаемые ОПУ являются точными, надежными и долговечными.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Описание

Опорно-поворотное устройство представляет собой два разнесенных модуля наклона и поворота, объединенных единой конструкцией. На фланцах при помощи крепежных болтов устанавливается необходимое оборудование (камеры наблюдения, прожекторы, дальномеры и т.п.).

ОПУ позволяет осуществлять дистанционное управление установленным на ОПУ пользовательским оборудованием (полезной нагрузкой).

ОПУ TL.0400 имеет следующие возможности внешнего подключения:

- выходы стационарной части:
 - один разъем питания ОПУ и полезной нагрузки;
 - один разъем Ethernet 1 Гбит/с (RJ-45, 8P8C).
- выходы для полезной нагрузки:
 - многожильный кабель (длина, не менее 250мм).



Питание на полезную нагрузку подается через разъем ХР1, но отдельно с питанием самого ОПУ и может иметь значение отличное от питания ОПУ.

1.1.1 Назначение изделия

ОПУ TL.0400, предназначено для перемещения установленного на него оборудования в заданных пределах по углу места и азимуту с заданными скоростями.

Возможно использование ОПУ для монтажа оптических и тепловизионных комплексов наблюдения, прожекторов, антенн связи и локации, постановщиков помех и др.



Рисунок 1 – Внешний вид ОПУ

1.1.2 Технические характеристики

Таблица 1 – Технические характеристики ОПУ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Угол поворота – в горизонтальной плоскости (по азимуту) – в вертикальной плоскости (по углу места)	°	от -45 до +45 от -19,7 до +89,5
2	Возможность неограниченного количества оборотов в горизонтальной плоскости (по азимуту)		нет
3	Скорость поворота – в горизонтальной плоскости (по азимуту) – в вертикальной плоскости (по углу места)	°/сек	от 0,01 до 250 от 0,01 до 70
4	Максимальное угловое ускорение – в горизонтальной плоскости (по азимуту) – в вертикальной плоскости (по углу места)	°/сек ²	2000 2000
5	Точность позиционирования	°	0,013
6	Точность обработки целеуказания в режиме управления” сопровождение” при ускорении по каждой из осей до 100°/сек ²	°	0,03° (абсолютная ошибка)
7	Максимальная осевая нагрузка	кг	40
8	Максимальный момент силы поворота устройства – в горизонтальной плоскости (по азимуту) в вертикальной плоскости (по углу места)	кгс×м	5,9 38,9
9	Интерфейс управления	-	Ethernet
10	Протокол управления	-	протокол Техлазер и Pelco-D
11	Тип интерфейса для настройки	-	WEB и протокол Техлазер
12	Канал полезной нагрузки	-	1 × Ethernet
13	Управление ОПУ	-	со стороны полезной нагрузки
14	Стандарт Ethernet	-	10/100/1000BASE-T/TX
15	Номинальное напряжение питания ОПУ от сети постоянного тока	В	48

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Значение
16	Допустимое напряжение питания ОПУ от сети постоянного тока*	В	43,7 – 52,8
17	Потребляемая ОПУ мощность, не более	Вт	1500
18	Ток, передаваемый на нагрузку, не более	А	10
19	Напряжение постоянного тока, передаваемое на нагрузку, не более	В	200
20	Максимальная мощность, передаваемая на нагрузку, не менее	Вт	2000
21	Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (IP)	-	IP65
22	Рабочая температура эксплуатации	°С	от -50 до +50
23	Время выхода на рабочий режим, не более	мин	8
24	Габаритные размеры, не более	мм	666x360x569
25	Габаритные размеры упаковки, не более	мм	800x430x700
26	Масса нетто, не более	кг	50
27	Цвет	-	RAL6003 (оливково-зеленый)

* – при уменьшении напряжения питания относительно номинального максимальная скорость уменьшается прямо пропорционально напряжению питания ОПУ.

1.2 Состав изделия

Таблица 2 – Состав ОПУ

№ п/п	Наименование	Количество
1	Опорно-поворотное устройство TL.0400, шт.	1
2	Паспорт изделия TL.0400-ПС, шт.	1
3	Руководство по эксплуатации TL.0400-РЭ, шт.	1
4	Ящик транспортировочный с ложементами, шт.	1

1.3 Устройство и работа изделия

Конструктивно ОПУ TL.0400 выполнено в виде компактного модуля с установленным кронштейном для размещения полезной нагрузки. На кронштейне при помощи крепежных болтов устанавливается необходимое оборудование (камеры наблюдения, прожекторы, антенны и т.п.).

В ОПУ предусмотрены следующие информационные каналы:

- а) канал информационного обмена: тип интерфейса Ethernet 1 Гбит/с;
- б) канал полезной нагрузки: Ethernet 1 Гбит/с.

Канал информационного обмена предназначен для управления ОПУ и полезной нагрузкой. Любое обращение к ОПУ и выдача ею текущего азимутального положения и угла места также осуществляется по данному каналу.

В ОПУ предусмотрены следующие режимы:

- а) режим кругового вращения с заданной скоростью;
- б) режим позиционирования по азимуту и/или углу места;

- в) режим качения в пределах заданных углов;
- г) режим сопровождения цели;
- д) режим «стоп (с удержанием)»;
- е) режим самодиагностики.

Режим вращения активизируется поступлением соответствующей команды на интерфейс ОПУ с указанием скорости и направления вращения (отрицательная или положительная скорость). В этом режиме ОПУ начинает вращение с заданной скоростью в указанном направлении до крайнего положения или до поступления команды, исключающей данный режим. Протокол управления ОПУ предусматривает одну команду на прекращение вращения - остановка с удержанием текущего положения.

Режим позиционирования по азимуту и/или углу места активизируется поступлением соответствующей команды на интерфейс ОПУ с указанием требуемого угла относительно начала координат ОПУ. После позиционирования ОПУ переходит в режим удержания до поступления команды, исключающей данный режим.

Режим качения активизируется поступлением соответствующей команды на интерфейс ОПУ с указанием требуемых границ (углов) и позволяет вращать по азимуту и/или углу места полезную нагрузку постоянно в заданных секторах до поступления команды, исключающей данный режим.

Режим сопровождения цели активизируется поступлением соответствующей команды на интерфейс ОПУ с указанием стартовых позиций и скоростей для экстраполяции по оси поворота и/или оси наклона, метки времени для экстраполяции (время стартовой позиции по внутреннему времени ОПУ). При этом метка времени может быть задана в абсолютных значениях или относительно текущего значения времени в ОПУ на момент получения и обработки команды.

Пример: на рисунке 2 изображён график изменения позиции ОПУ по оси поворота во времени. По графику видно, что изначально устройство находилось в позиции 60° в режиме удержания позиции. Затем в момент времени t_1 поступила команда задания перемещения по траектории, в которой указана стартовая позиция траектории, необходимая скорость (положительная, для вращения по часовой стрелке, в сторону увеличения угла позиции) и метка времени в будущем, как некий «прогноз» траектории цели. ОПУ после поступления данной команды экстраполирует полученные данные и переходит с максимально допустимой скоростью на заданную траекторию, после чего продолжает движение по траектории с заданной скоростью.

В момент времени t_2 поступила команда задания перемещения по траектории, в которой указана стартовая позиция траектории, необходимая скорость (отрицательная, для вращения против часовой стрелки, в сторону уменьшения угла позиции) и метка времени в прошлом, т.е. информация о траектории цели некоторое время назад. ОПУ после поступления данной команды экстраполирует полученные данные и переходит с максимально допустимой скоростью на заданную траекторию, после чего продолжает движение по траектории с заданной скоростью.



Рисунок 2 – График изменения позиции во времени

Режим самодиагностики активируется при поступлении соответствующей команды. Самодиагностика осуществляется до функционального узла. При самодиагностике оценивается питающее напряжение ОПУ, возможность вращения и тестирование всех блоков ОПУ.

1.4 Маркировка и упаковка

Маркировка опорно-поворотного устройства производится в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Информационный шильд наклеивается на переднюю панель корпуса. Маркировка содержит:

- тип, наименование и обозначение устройства;
- наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер по системе, принятой на предприятии-изготовителе.

Заводской номер наносится на специальную наклейку путем печати или с помощью лазерной гравировки самого шильда.

Упаковка ОПУ выполнена таким образом, чтобы обеспечивать его защиту от воздействия неблагоприятных климатических, механических, биологических и других факторов в пределах, указанных в разделах 5 и 6.

Состав упаковки: коробка картонная; комплект ложементов.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

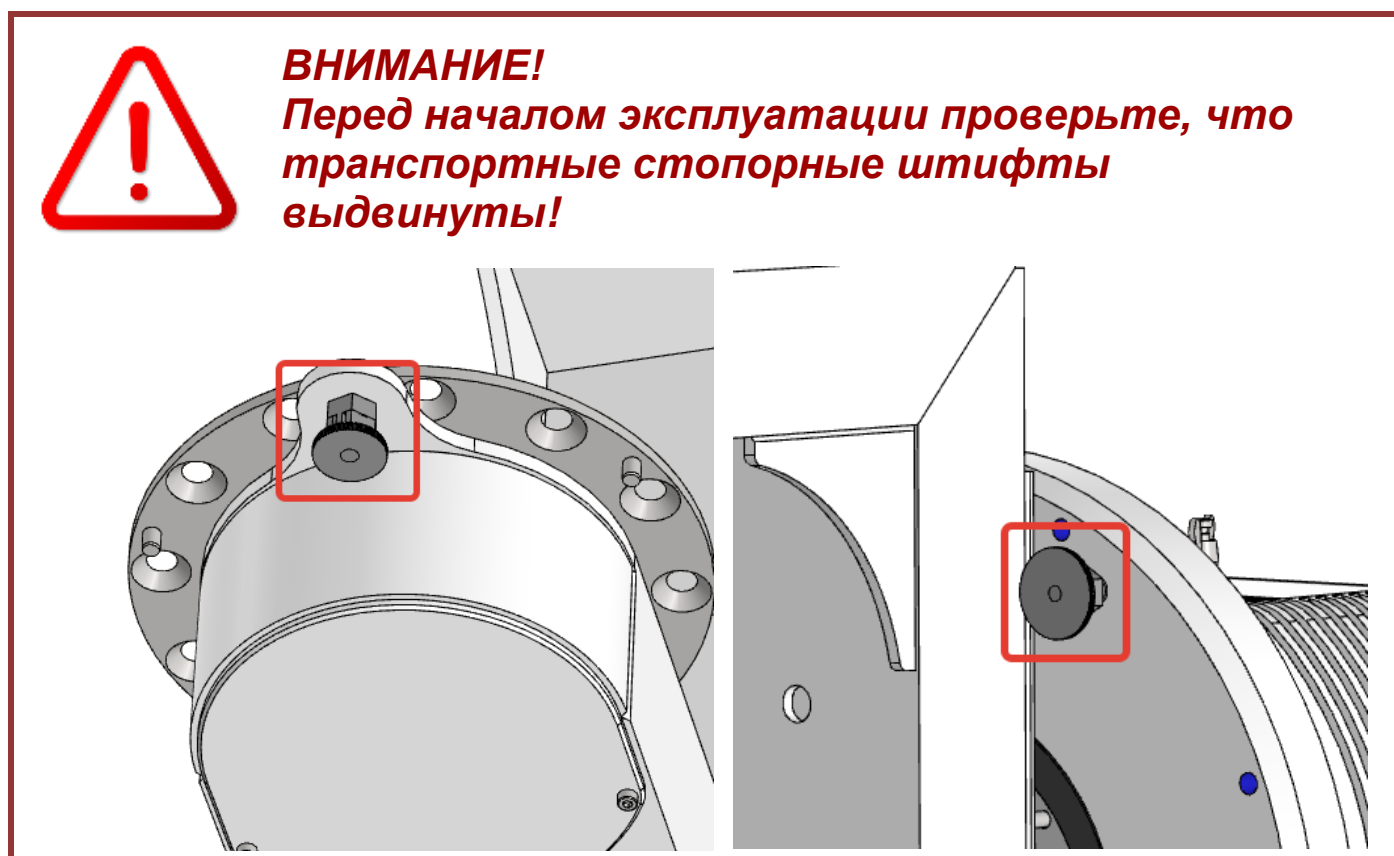
2.1 Эксплуатационные ограничения

ОПУ должно сохранять работоспособность в процессе эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 50°С до плюс 50°.

Назначенный ресурс устройства при соблюдении правил хранения и эксплуатации – 15 000 часов.

2.2 Подготовка изделия к использованию

Перед началом работы с ОПУ проверьте изделие на отсутствие механических повреждений.



2.2.1 Меры безопасности

При работе с ОПУ следует строго соблюдать все требования безопасности и управления, а также обращать внимание на все предупредительные надписи.

Невнимательное отношение к надписям с предупреждениями об опасности может привести к травмам и повреждению оборудования.

Допускается использование устройства только по прямому назначению. Запрещается разбирать и изменять части устройства, а также использовать его в иных целях, не указанных в руководстве по эксплуатации.

Не допускается использование устройства, если имеются какие-либо повреждения ОПУ или его частей.

Электробезопасность ОПУ обеспечивается при питании низковольтным постоянным напряжением.

2.2.2 Первое включение

При включении ОПУ нужно выполнить следующую последовательность операций:

- подключить кабель к разъёму XP1 питания ОПУ и полезной нагрузки (схема цоколёвки указана в **Приложении В**);
- подать питание (48В, постоянный ток);
- для настройки устройства и управления необходимо подключить к сети Ethernet через разъём XS2. По адресу <http://192.168.1.115> будет доступен web-интерфейс оси наклона. По адресу <http://192.168.1.116> будет доступен web-интерфейс оси поворота.

После первичных манипуляций ОПУ можно начать настраивать и управлять.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Холодный старт

ОПУ TL.0400 имеет в своём составе шесть датчиков температуры, благодаря которым отслеживается температура внутри корпуса ОПУ.

После подачи питания на ОПУ производится оценка температуры окружающей среды.

- Если температура больше -30°C , то ОПУ готово к работе и находится в состоянии «не готов» (если самодиагностика не была проведена автоматически) или «готов» (если автоматическая самодиагностика прошла успешно).
- Если температура меньше -30°C , то ОПУ будет находиться в обесточенном состоянии до тех пор, пока не достигнет температуры -25°C . После этого ОПУ обеспечит подачу питания на обе оси вращения и далее перейдёт в состояние «не готов» (если самодиагностика не была проведена автоматически) или «готов» (если автоматическая самодиагностика прошла успешно). Время, в

течение которого происходит «обогрев», зависит от начальной температуры окружающей среды.

Во время бездействия ОПУ и при низких температурах окружающей среды, ОПУ может поддерживать температуру на нужном уровне в следствии чего может наблюдаться повешение потребления тока.

2.3.2 Web-интерфейс

Для более удобной настройки в ОПУ TL.0400 реализован интерфейс взаимодействия с пользователем на основе WEB технологии. С помощью интернет-страниц возможно изменить многие настройки ОПУ, управлять и видеть текущие настройки и состояние.

Для доступа к WEB-интерфейсу необходимо ввести в адресную строку любого установленного на устройстве пользователя браузера IP-адрес.

WEB страница устройства состоит из закладок, каждая из которых представляет собой отдельный интерфейс настройки (см. рисунок 3).



WEB-интерфейс может быть видоизменен по усмотрению производителя и не совпадать на 100% с представленными рисунками в данном руководстве

ТЛ ТЕХЛАЗЕР
Версия ПО: 1.33, Feb 10 2026 11:46:57 Панель управления TL.0400_Tilt

Состояние устройства

Показания датчиков

- Температура tilt, °C: 18.3
- Темп платы/среды, °C: inside: 19.0, onpcb: 19.8
- Напряжение, В: 47.8
- Ток, А: 0.8
- Мощность, Вт: 37.4
- VSENVN, В: 48.2
- Сохранений настроек: 60

Ось наклона (Tilt)

Состояние: Готов

Флаги ошибок: 0x00000000

Позиция, °: 0.005 (0) 0

Скорость, °/с: 0

Действие: Удержание позиции

Последняя команда: Начать самодиагностику

Целевая позиция, °: 0.006

Целевая скорость, °/с: 0.00 (0.00)

ШИМ, %: 6.3

Датчики Холла: 5 (5)

Скорость, °/с:

Позиция 1, °:

Позиция 2, °:

Copyright © 2025 TechLaser LLC. Russian ▾

ТЛ ТЕХЛАЗЕР
Версия ПО: 1.33, Feb 10 2026 11:47:18 Панель управления TL.0400_Pan

Состояние устройства

Показания датчиков

- Температура pan, °C: 18.4
- Темп платы/среды, °C: inside: 14.2, onpcb: 20.9
- Напряжение, В: 48.1
- Ток, А: 0.2
- Мощность, Вт: 10.6
- VSENVN, В: 47.3
- Сохранений настроек: 54

Ось поворота (Pan)

Состояние: Готов

Флаги ошибок: 0x00000000

Позиция, °: 359.992 (7200) 0

Скорость, °/с: 0

Действие: Удержание позиции

Последняя команда: Начать самодиагностику

Целевая позиция, °: 359.994

Целевая скорость, °/с: 0.00 (0.00)

ШИМ, %: 2.7

Датчики Холла: 1 (1)

Скорость, °/с:

Позиция 1, °:

Позиция 2, °:

Copyright © 2025 TechLaser LLC. Russian ▾

а) ось наклона

б) ось поворота

Рисунок 3 – Главная страница веб-интерфейса

Опорно-поворотное устройство успешно запущено и готово к настройке и работе.

2.3.2.1 Состояние



Внимание! Убедитесь, что полезная нагрузка надёжно закреплена (или отсутствует).

После успешного включения ОПУ (см. 2.2.2 Первое включение) если автоматическая самодиагностика отключена в настройках, то для начала движения необходимо провести процедуру самодиагностики. Для того чтобы это сделать нужно нажать на кнопку «Начать самодиагностику» для каждой из осей.

После нажатия на указанную кнопку, ОПУ начнёт движение по азимуту и/или углу места и вернётся в начальное нулевое положение с заданной в настройках осей максимальной скоростью, либо сообщит состояние «Обогрев» при отрицательной температуре окружающей среды, а после начнёт движение по азимуту и/или углу места и вернётся в начальное нулевое положение с заданной в настройках осей максимальной скоростью.

По завершению самодиагностики и при отсутствии ошибок в строке «Состояние» надпись «Самодиагностика» сменится на «Готов». Это означает, что ОПУ готово к эксплуатации.

Пользователю доступно по три поля для каждой из осей для задания значений.

Блок оси поворота:

- Скорость – допустимые значения от 0 до 250 (движение вперед $315^\circ \rightarrow 0^\circ \rightarrow 45^\circ$) и от 0 до -250 (движение назад $315^\circ \leftarrow 0^\circ \leftarrow 45^\circ$). Кнопка «Задать» служит для начатия движения с заданной скоростью;
- Позиция 1 – допустимые значения от 315 до 45 (с переходом через 0). Чтобы повернуть ОПУ на нужный угол, установите значение угла в это поле, введите желаемую скорость (не нажимая кнопки «Задать») и нажмите кнопку «Перейти»;
- Позиция 2 – поле необходимо для режима качения. Допустимые значения в координатах Pelco-D от 0 до 360. Установите отличное значение угла в поле «Позиция 1» и значение угла в поле «Позиция 2», в поле «Скорость» введите желаемую скорость (не нажимая кнопки «Задать») и нажмите кнопку «Качать».

Блок оси наклона:

- Скорость – допустимые значения от 0 до 70 (движение вперед $340,3^\circ \rightarrow 0^\circ \rightarrow 89,5^\circ$) и от 0 до -70 (движение назад $340,3^\circ \leftarrow 0^\circ \leftarrow 89,5^\circ$). Кнопка «Задать» служит для начатия движения с заданной скоростью;
- Позиция 1 – допустимые значения от 340,3 до 89,5 (с переходом через 0). Чтобы наклонить платформу ОПУ на нужный угол, установите значение угла

в это поле, введите желаемую скорость (не нажимая кнопки «*Задать*») и нажмите кнопку «*Перейти*»;

- Позиция 2 – поле необходимо для режима качения. Допустимые значения от 340,3 до 89,5 (с переходом через 0). Установите отличное значение угла в поле «Позиция 1» и значение угла в поле «Позиция 2», в поле «Скорость» введите желаемую скорость (не нажимая кнопки «*Задать*») и нажмите кнопку «*Качать*».

Нажатие кнопки «*Стоп*» остановит вращение соответствующей оси.

В строке «*Действие*» - отображается текущее действие ОПУ.

В блоке *Показания датчиков* выводится текущая температура внутри ОПУ.

По нажатию на кнопку «*Сброс всех настроек*» можно привести ОПУ к состоянию по умолчанию, с настройками от производителя.

По нажатию на кнопку «*Удаленная перезагрузка*» можно произвести перезагрузку ОПУ. Устройство будет перезагружено в течение нескольких секунд.

2.3.2.2 Настройка оси поворота (Pan)

На странице *Настроек* оси поворота можно установить минимальную, максимальную скорость и ускорение разгона и торможения, а также включить/выключить самодиагностику при подаче питания с максимально допустимой скоростью (по умолчанию выключено и скорость 50°/сек).

Режим управления:

Стандартный (по умолчанию)

- Высокая точность поддержания скорости и равномерность вращения;
- Низкие энергопотребление, нагрев, шум и вибрация по сравнению с синхронным режимом управления.

Это режим управления по умолчанию. Данный режим особенно предпочтителен в случаях, когда ОПУ используется в режиме непрерывного вращения по азимуту.

Синхронный

- Высокая точность позиционирования;
- Лучше подходит для несбалансированной полезной нагрузки.

Предпочтительней использовать при частых позиционированиях по оси поворота. В этом случае позиционирование происходит максимально быстро с заданной точностью.

Дискретность: при повышенной дискретности возрастает плавность движения на малых скоростях движения (до 10°/сек), но увеличивается потребление тока.

Кнопка «Сброс настроек оси поворота» позволяет сбросить только настройки оси поворота к значениям по умолчанию.

ТЛ ТЕХЛАЗЕР

Версия ПО: 1.33, Feb 10 2026 11:47:18 Панель управления TL.0400_Pan

Состояние	<h2 style="margin: 0;">Настройки оси поворота (Pan)</h2> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Ограничение поворота Включить: <input checked="" type="checkbox"/> Левая граница, °: <input type="text" value="315,00"/> Правая граница, °: <input type="text" value="45,00"/></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Ограничения скорости Минимальная, °/с: <input type="text" value="0,01"/> Максимальная, °/с: <input type="text" value="250,00"/> Уск. разг/торм, °/с²: <input type="text" value="100,00"/></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Режим управления: <input type="text" value="Стандартный"/> Дискретность: <input type="text" value="Повышенная"/></div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">Самодиагностика При подаче питания: <input type="checkbox"/> Макс скорость, °/с: <input type="text" value="10,00"/></div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"><input type="button" value="Применить"/></div> <hr style="border-top: 1px dashed #ccc;"/> <div style="text-align: center;"><input type="button" value="Сброс настроек оси поворота"/></div>
Настройки оси поворота (Pan)	
Настройки Pelco-D	
Сетевые настройки	
Системные настройки	

Рисунок 4 – Страница Настроек оси поворота

2.3.2.3 Настройка оси наклона (Tilt)

На странице Настроек оси наклона можно установить минимальную, максимальную скорость и ускорение разгона и торможения, а также включить/выключить самодиагностику при подаче питания с максимально допустимой скоростью (по умолчанию выключено и скорость 50°/сек).

Дискретность: при повышенной дискретности возрастает плавность движения на малых скоростях движения (до 10°/сек), но увеличивается потребление тока.

Кнопка «Сброс настроек оси поворота» позволяет сбросить только настройки оси поворота к значениям по умолчанию.

TL ТЕХЛАЗЕР

Версия ПО: 1.33, Feb 10 2026 11:46:57 Панель управления TL.0400_Tilt

Состояние

Настройки оси наклона (Tilt)

Настройки Pelco-D

Сетевые настройки

Системные настройки

Настройки оси наклона (Tilt)

Ограничение наклона

Включить:

Нижняя граница, °:

Верхняя граница, °:

Ограничения скорости

Минимальная, °/с:

Максимальная, °/с:

Уск. разг/торм, °/с²:

Режим управления:

Дискретность:

Самодиагностика

При подаче питания:

Макс скорость, °/с:

Copyright © 2025 TechLaser LLC. Russian

Рисунок 5 – Страница Настроек оси наклона

2.3.2.4 Настройки Pelco-D

На странице Настроек Pelco-D можно задать TCP порт и адрес, а также сбросить настройки Pelco-D к значению по умолчанию.

Значения по умолчанию:

- TCP порт: 9761
- Адрес: 1

The screenshot shows the 'Настройки Pelco-D' (Pelco-D Settings) page. At the top, there is a dark blue header with the 'ТЛ ТЕХЛАЗЕР' logo. Below the header, a status bar displays 'Версия ПО: 1.33, Feb 10 2026 11:46:57' and 'Панель управления TL.0400_Tilt'. On the left side, there is a vertical navigation menu with four items: 'Состояние', 'Настройки оси наклона (Tilt)', 'Настройки Pelco-D' (which is highlighted), and 'Сетевые настройки'. The main content area is titled 'Настройки Pelco-D' and contains two input fields: 'TCP порт:' with the value '9761' and 'Адрес:' with the value '1'. Below these fields is a section for 'Ось наклона (Tilt)' with a checkbox for 'Инверсия движения:' which is currently unchecked. A 'Применить' (Apply) button is located below the checkbox. At the bottom of the settings area, there is a 'Сброс настроек Pelco-D' (Reset Pelco-D settings) button. The footer of the page includes 'Copyright © 2025 TechLaser LLC.' and a language dropdown menu set to 'Russian'.

Рисунок 6 – Страница Настроек Pelco-D

2.3.2.5 Сетевые настройки

Состояние

Настройки оси наклона (Tilt)

Настройки Pelco-D

Сетевые настройки

Системные настройки

Сетевые настройки

Предупреждение: Некорректные настройки могут привести к потере сетевого подключения.

Сеть

Имя хоста: TL_0400_Tilt

Задать MAC:

MAC адрес: 40:84:32:3F:46:E0

Использовать DHCP:

IP адрес: 192.168.1.115

Шлюз: 192.168.1.1

Маска подсети: 255.255.255.0

Основной DNS: 192.168.1.1

Порт управления

TCP порт: 9760

Доступ к Web-интерфейсу

Ограничить:

Пароль:

Применить

Сброс сетевых настроек

Copyright © 2025 TechLaser LLC. Russian

а) ось наклона

Состояние

Настройки оси поворота (Pan)

Настройки Pelco-D

Сетевые настройки

Системные настройки

Сетевые настройки

Предупреждение: Некорректные настройки могут привести к потере сетевого подключения.

Сеть

Имя хоста: TL_0400_Pan

Задать MAC:

MAC адрес: 40:84:32:3F:4C:A5

Использовать DHCP:

IP адрес: 192.168.1.116

Шлюз: 192.168.1.1

Маска подсети: 255.255.255.0

Основной DNS: 192.168.1.1

Порт управления

TCP порт: 9760

Доступ к Web-интерфейсу

Ограничить:

Пароль:

Применить

Сброс сетевых настроек

Copyright © 2025 TechLaser LLC. Russian

б) ось поворота

Рисунок 7 – Страница Сетевых настроек

Блок «Сеть» служит для настройки сетевых адресов устройства или задействования DHCP сервера. По умолчанию использование DHCP сервера запрещено, и устройство можно легко обнаружить в локальной сети по статическому адресу (значение по умолчанию для оси наклона - 192.168.1.115, для оси поворота – 192.168.1.116). В случае если DHCP сервер задействован, но не обнаружен, то устройство автоматически примет сетевые настройки из блока «Сеть».

Блок «Порт управления» служит для настройки TCP порта для подключения напрямую к устройству (по умолчанию 9760).

После внесения изменений в настройки и нажатия клавиши «Применить» будет автоматически перезапущен сетевой интерфейс устройства с выводом соответствующего сообщения.

Состояние	<h2>Выполнение действия в процессе...</h2> <p>Настройки успешно сохранены и сейчас происходит перезапуск сетевого интерфейса.</p> <p>Устройство будет доступно через 7 с</p>
Настройки оси поворота (Pan)	
Настройки Pelco-D	
Сетевые настройки	
Системные настройки	

Рисунок 8 – Страница устройства при перезапуске сетевого интерфейса

В случае если в сетевых настройках устройства используется статический IP, то на экране появится ссылка с IP адресом, кликнув на которую можно вернуться в WEB интерфейс.

2.3.3 Управление

Для управления устройством используется протокол ТехЛазер, который даёт полный комплекс возможностей управления и настройки ОПУ.

В ОПУ помимо сервисного протокола может быть использован протокол Pelco-D, Позиционный чертеж с координатами приведен в Приложении Б.

2.3.4 Сервисный протокол

Основным средством настройки и управления устройством является сервисный протокол.

Все команды имеют вид: $\$x\#\text{...}\#$,

где \$ — открывающий символ,

x — команда, ... — необязательные параметры,

— закрывающий символ.

Если получена неподдерживаемая команда, то посылается ответ $\$X\#$.









**Некоторые команды (сброс настроек, запись максимальных / минимальных скоростей и ускорений, IP-адресов и др.) сохраняют данные в энергонезависимую память (EEPROM), ресурс которой рассчитан на ~10 000 циклов записи.
Частая перезапись данных параметров может привести к выходу устройства из строя.**


IP-адрес оси наклона по умолчанию: 192.168.1.115


TCP-порт управления по умолчанию: 9760

Набор команд оси наклона

Команда	Назначение	Описание	Пример ответа
\$I#	Получить тип прошивки	\$IT#	\$IT#
\$V#	Получить версию прошивки	\$Vxxxx# xxxx – версия по формату %04x, это число следует разделить на 100 и выводить по формату %.2f	\$V0074# 0x0074 = 116 = версия 1.16
\$0#	Получить температуру устройства	\$0,temp,good# temp – температура в °C good = 0 (значение выходит за пределы нормы) или 1 (значение в пределах нормы)	\$0,25.1,1#
\$1#	Получить напряжение питания	\$1,voltage,good# voltage – напряжение в вольтах good = 0 (значение выходит за пределы нормы) или 1 (значение в пределах нормы)	\$1,24.0,1#
\$D#	Получить потребляемый ток и мощность	\$D,current,power# current — ток потребления в амперах power — мощность в ваттах	\$D,0.6,28.8#
\$2#	Сброс всех настроек в заводские значения	\$2,moduleId# moduleId – id модуля, для которого выполнен сброс:	\$2,-1#
\$2, moduleId#	Сброс настроек отдельного модуля	0 — сетевые настройки 2 — настройки оси наклона (Tilt) 3 — настройки Pelco-D 4 — настройки RS-485 -1 — сброс всех настроек -2 — сброс модуля с указанным id не поддерживается	
\$3#	Удаленная перезагрузка устройства	\$3#	\$3#
\$4#	Получить сетевые настройки	\$4,dhcp,ip,mask,gateway,dns# dhcp – флаг использования DHCP, принимает значение 0 или 1 ip – ip адрес, строка вида 192.168.1.115 mask – маска подсети, строка вида 255.255.255.0 gateway – шлюз, строка вида 192.168.1.1 dns – основной DNS, строка вида 192.168.1.1	\$4,0, 192.168.1.115, 255.255.255.0, 192.168.1.1, 192.168.1.1#
\$4,dhcp, ip,mask, gateway,dns#	Задать сетевые настройки. При включении DHCP остальные параметры можно не использовать		
\$5#	Получить настройки порта управления	\$5,port# port – номер TCP порта от 0 до 65635 (по умолчанию 9760)	\$5,9760#

Команда	Назначение	Описание	Пример ответа
\$5,port#  <i>Запись в EEPROM</i>	Задать настройки порта управления		
\$B#	Получить настройки mac адреса устройства	\$B,override,macAddr# override — 0 (используется встроенный адрес) или 1 (используется заданный вручную адрес) macAddr — текущий mac адрес устройства	\$B,0,9C:95:6E:86:D2:D7#
\$B,override,macAddr#  <i>Запись в EEPROM</i>	Задать настройки mac адреса устройства		
\$C#	Получить настройки пароля доступа web интерфейса	\$C,required,password# required — 0 (пароль не требуется) или 1 (пароль требуется) password — пароль не более 15 символов	\$C,0,qwerty#
\$C,required,password#  <i>Запись в EEPROM</i>	Задать настройки пароля доступа web интерфейса		
\$6,id#  <i>Запись в EEPROM</i>	Сохранить Pelco-D пресет	\$6,id# id – номер пресета от 1 до 64	\$6,1#
\$7,id,panMaxSpeed#	Перейти в пресет Pelco-D	\$7,id,MaxSpeed# id – номер пресета от 1 до 64 MaxSpeed – предельная скорость при переходе в °/с без учета направления (всегда положительное число), опциональный параметр, если не указан, то берется максимальная скорость из настроек скорости оси	\$7,1,10#
\$8,id#	Удалить Pelco-D пресет	\$8,id# id – номер пресета от 1 до 64	\$8,1#
\$9#	Получить настройки Pelco-D	\$9,port,addr,tiltInverse# port – номер TCP порта от 0 до 65535 addr – адрес устройства от 0 до 255 tiltInverse – инверсия движения по оси наклона и принимает значение 0 (не инвертировано, по умолчанию) или 1 (инвертировано)	\$9,9761,1,0#
\$9,port,addr,tiltInverse#  <i>Запись в EEPROM</i>	Задать настройки Pelco-D		
Управление осью наклона (строчные буквы)			
\$G#	Получить настройки управления движением оси наклона (Tilt)	\$G,controlMode,precisionMode# controlMode — режим управления 0 (стандартный) или 1 (синхронный) precisionMode — дискретность 0 (нормальная) или 1 (повышенная)	\$G,0,1#
\$G,controlMode,precisionMode#  <i>Запись в EEPROM</i>	Задать настройки управления движением оси наклона (Tilt)		

Команда	Назначение	Описание	Пример ответа
\$H#	Получить настройки самодиагностики оси наклона (Tilt)	\$H,auto,speed# auto — самодиагностика при подаче питания 0 (не проводится) или 1 (проводится) speed — максимальная скорость движения при самодигностике	\$H,0,50.00#
\$H,auto,speed#	Задать настройки самодиагностики оси наклона (Tilt)		
 Запись в EEPROM			
\$n#	Получить состояние оси наклона	\$n,initState# initState – состояние, может принимать значения: 0 – Не готов (устройство переходит в него после возникновения ошибок, которые можно получить по команде \$o#) 1 – Идет процесс самодиагностики 2 – Готов (может принимать команды позиционирования, в остальных состояниях они отбрасываются) 3 – Обогрев	\$n,0#
\$n,1#	Начать процесс самодиагностики оси наклона.		
\$o#	Получить флаги ошибок оси наклона	\$o,faults# faults – флаги ошибок в виде 32-битного шестнадцатеричного числа, значение флагов приведено в таблице ниже	\$o,00000000#
\$p#	Получить текущую позицию оси наклона	\$p,curPos# curPos – позиция в ° от 0.00 до 359.99	\$p,0.00#
\$q#	Получить текущую скорость оси наклона	\$q,curSpeed# curSpeed – скорость в °/с, если значение больше нуля, то движение осуществляется вперед (270° → 0° → 90°), а если меньше нуля, то назад (270° ← 0° ← 90°)	\$q,0#
\$r#	Получить статус занятости оси наклона (текущее действие)	\$r,busyStatus# busyStatus – статус, может принимать значения: 0 – Бездействие (остановка без удержания) 1 – Удержание позиции 2 – Остановка (переходный статус) 3 – Разгон 4 – Торможение 5 – Равномерное движение	\$r,0#
\$s#	Получить последнюю принятую к исполнению команду позиц-ия оси наклона	\$s,lastTask# lastTask – команда, может принимать значения: 0 – Команд еще не поступало 1 – Начать самодиагностику 2 – Стоп 4 – Задание скорости 5 – Переход в позицию 6 – Качание	\$s,0#
\$t#	Стоп для оси наклона	\$t#	\$t#

Команда	Назначение	Описание	Пример ответа
\$v#	Получить целевую скорость оси наклона	\$v,targetSpeed# targetSpeed – целевая скорость в °/с, если значение больше нуля, то движение осуществляется вперед (270° → 0° → 90°), а если меньше нуля, то назад (270° ← 0° ← 90°). Может отличаться от текущей скорости, получаемой по команде \$q#. Если модуль скорости меньше минимальной скорости, то осуществляется остановка (аналогично команде \$t#)	\$v,0#
\$v, targetSpeed#	Задать скорость оси наклона (начать движение)		
\$w#	Получить целевую позицию и предельную скорость перехода оси наклона	\$w,targetPos,maxSpeed# targetPos – целевая позиция в ° от 0.00 до 359.99, может отличаться от текущей позиции, получаемой по \$p# maxSpeed – предельная скорость при переходе в °/с без учета направления (всегда положительное число), опциональный параметр, если не указан, то берется максимальная скорость из настроек скорости оси	\$w,0.00,50#
\$w,targetPos, maxSpeed#	Переход в позицию с заданной скоростью для оси наклона		
\$x#	Получить параметры качания оси наклона	\$x,swingPos1,swingPos2,maxSpeed# swingPos1 – позиция в ° от 0.00 до 359.99 swingPos2 – позиция в ° от 0.00 до 359.99 maxSpeed – предельная скорость при переходе в °/с без учета направления (всегда положительное число), опциональный параметр, если не указан, то берется максимальная скорость из настроек скорости оси	\$x,30.00,90.00, 150#
\$x,swingPos1, swingPos2, maxSpeed#	Начать качание оси наклона		
\$y#	Получить ограничения скорости для оси наклона	\$y,minSpeed,maxSpeed,accDec# minSpeed – минимальная скорость движения в °/с от 0 до 180 maxSpeed – максимальная скорость движения в °/с от 0 до 180 accDec – ускорение разгона/торможения в °/с ² от 1 до 500	\$y,3,180,550#
\$y,minSpeed, maxSpeed, accDec#	Задать ограничения скорости для оси наклона		
 Запись в EEPROM			
\$z#	Получить ограничения для оси наклона	\$z,enable,left,right# enable — всегда 1 left — ограничение слева, принимает значение от 270.00 до 359.99 (в градусах) right — ограничение справа, принимает значение от 0.00 до 90.00 (в градусах)	\$z,1,270.00, 90.00#
Дополнительные команды			
\$J# (вер.≥1.26)	Запрос специального ответа текущего положения.	\$J,0,curPosUM,0,curSpeedUM,curTime,CS#. curPosUM – текущая позиция по оси наклона, в ° от 0.0000 до 359.9999. curSpeedUM – текущая скорость по оси наклона, в °/с от -300.00 до +300.00. curTime – метка времени измерения позиции и скорости (от момента включения), мкс, Uint64. CS – контрольная сумма (незнаковая сумма значений байт ответа до контрольной суммы), Uint32	\$J,0,1.0000,0, 1.00,10000000, 1725#

Команда	Назначение	Описание	Пример ответа
\$L, targetPosAz, targetPosUM, targetSpeedAz, targetSpeedUM, targetTime, relativeTime#	Задание перемещения по траектории, по обоим осям одновременно, из заданной позиции, с заданной скоростью, с экстраполяцией по разнице метки времени в команде и внутреннего времени ОПУ (после получения команды задание обновляется/экстраполируется на внутренней частоте регулирования), и одновременным запросом специального ответа текущего положения.	\$L,0,targetPosUM,0, targetSpeedUM,targetTime,relativeTime# targetPosUM – стартовая позиция для экстраполяции по оси наклона, в ° от 0.0000 до 359.9999. targetSpeedUM – скорость для экстраполяции по оси наклона, в °/с от -300.00 до +300.00. targetTime – метка времени для экстраполяции (время стартовой позиции во времени ОПУ), мкс, Uint64. relativeTime – необязательный параметр, принимает значения 0 (метка времени задана в абсолютных значениях, по умолчанию) или 1 (метка времени задана относительно текущего значения времени в ОПУ на момент получения и обработки команды).	Пример команды: \$L,0, 1.0000,0, 1.00,10000000# Ответ: \$J,0,1.0000,0, 1.00,10000000, 1725#
\$/#	Переход в транспортировочную позицию	\$/#	\$/#







IP-адрес оси поворота по умолчанию: 192.168.1.116




TCP-порт управления по умолчанию: 9760

Набор команд оси поворота



Команда	Назначение	Описание	Пример ответа
\$I#	Получить тип прошивки	\$IT#	\$IT#
\$V#	Получить версию прошивки	\$Vxxxx# xxxx – версия по формату %04x, это число следует разделить на 100 и выводить по формату %.2f	\$V0074# 0x0074 = 116 = версия 1.16
\$0#	Получить температуру устройства	\$0,temp1,good1,temp2,good2# temp – температура в °C good = 0 (значение выходит за пределы нормы) или 1 (значение в пределах нормы)	\$0,25.1,1,30,1#
\$1#	Получить напряжение питания	\$1,voltage,good# voltage – напряжение в вольтах good = 0 (значение выходит за пределы нормы) или 1 (значение в пределах нормы)	\$1,24.0,1#
\$D#	Получить потребляемый ток и мощность	\$D,current,power# current — ток потребления в амперах power — мощность в ваттах	\$D,0.6,28.8#
\$2#	Сброс всех настроек в заводские значения	\$2,moduleId#	\$2,-1#



Команда	Назначение	Описание	Пример ответа
\$2, moduleId#  <i>Запись в EEPROM</i>	Сброс настроек отдельного модуля	moduleId – id модуля, для которого выполнен сброс: 0 – сетевые настройки 1 – настройки оси поворота (Pan) 3 – настройки Pelco-D 4 – настройки RS-485 -1 – сброс всех настроек -2 – сброс модуля с указанным id не поддерживается	
\$3#	Удаленная перезагрузка устройства	\$3#	\$3#
\$4#	Получить сетевые настройки	\$4,dhcp,ip,mask,gateway,dns# dhcp – флаг использования DHCP, принимает значение 0 или 1 ip – ip адрес, строка вида 192.168.1.115 mask – маска подсети, строка вида 255.255.255.0 gateway – шлюз, строка вида 192.168.1.1 dns – основной DNS, строка вида 192.168.1.1	\$4,0, 192.168.1.115, 255.255.255.0, 192.168.1.1, 192.168.1.1#
\$4,dhcp, ip,mask, gateway,dns#  <i>Запись в EEPROM</i>	Задать сетевые настройки. При включении DHCP остальные параметры можно не использовать		
\$5#	Получить настройки порта управления	\$5,port# port – номер TCP порта от 0 до 65635 (по умолчанию 9760)	\$5,9760#
\$5,port#  <i>Запись в EEPROM</i>	Задать настройки порта управления		
\$B#	Получить настройки mac адреса устройства	\$B,override,macAddr# override — 0 (используется встроенный адрес) или 1 (используется заданный вручную адрес) macAddr — текущий mac адрес устройства	\$B,0,9C:95:6E:8 6:D2:D7#
\$B,override, macAddr#  <i>Запись в EEPROM</i>	Задать настройки mac адреса устройства		
\$C#	Получить настройки пароля доступа web интерфейса	\$C,required,password# required — 0 (пароль не требуется) или 1 (пароль требуется) password — пароль не более 15 символов	\$C,0,qwerty#
\$C,required, password#  <i>Запись в EEPROM</i>	Задать настройки пароля доступа web интерфейса		
\$6,id#  <i>Запись в EEPROM</i>	Сохранить Pelco-D пресет	\$6,id# id – номер пресета от 1 до 64	\$6,1#
\$7,id, panMaxSpeed #	Перейти в пресет Pelco-D	\$7,id,MaxSpeed# id – номер пресета от 1 до 64 MaxSpeed – предельная скорость оси при переходе в °/с без учета направления (всегда положительное число), опциональный параметр, если не указан, то берется максимальная скорость из настроек скорости оси	\$7,1,15#
\$8,id#	Удалить Pelco-D пресет	\$8,id# id – номер пресета от 1 до 64	\$8,1#

Команда	Назначение	Описание	Пример ответа
\$9#	Получить настройки Pelco-D	\$9,port,addr,tiltInverse# port – номер TCP порта от 0 до 65635	\$9,9761,1,0#
\$9,port,addr,tiltInverse#	Задать настройки Pelco-D	addr – адрес устройства от 0 до 255 tiltInverse – инверсия движения по оси наклона и принимает значение 0 (не инвертировано, по умолчанию) или 1 (инвертировано)	
 Запись в EEPROM			
Управление осью поворота			
\$E#	Получить настройки управления движением оси поворота	\$E,controlMode,precisionMode# controlMode — режим управления 0 (стандартный) или 1 (синхронный) precisionMode — дискретность 0 (нормальная) или 1 (повышенная)	
\$E,controlMode,precisionMode#	Задать настройки управления движением оси поворота		\$E,0,1#
 Запись в EEPROM			
\$F#	Получить настройки самодиагностики оси поворота (Pan)	\$F,auto,speed# auto — самодиагностика при подаче питания 0 (не проводится) или 1 (проводится)	
\$F,auto,speed#	Задать настройки самодиагностики оси поворота (Pan)	speed — максимальная скорость движения при самодиагностике	\$F,0,50.00#
 Запись в EEPROM			
\$a#	Получить состояние оси поворота	\$a,initState# initState – состояние, может принимать значения: 0 – Не готов (устройство переходит в него после возникновения ошибок, которые можно получить по команде \$b#) 1 – Идет процесс самодиагностики 2 – Готов (может принимать команды позиционирования, в остальных состояниях они отбрасываются) 3 – Обогрев	\$a,0#
\$a,1#	Начать процесс самодиагностики оси поворота.		
\$b#	Получить флаги ошибок оси поворота	\$b,faults# faults – флаги ошибок в виде 32-битного шестнадцатеричного числа, значение флагов приведено в таблице ниже	\$b,00000000#
\$c#	Получить текущую позицию оси поворота	\$c,curPos# curPos – позиция в ° от 0.00 до 359.99	\$c,0.00#
\$d#	Получить текущую скорость оси поворота	\$d,curSpeed# curSpeed – скорость в °/с, если значение больше нуля, то движение осуществляется вперед (по часовой стрелке), а если меньше нуля, то назад (против часовой стрелки)	\$d,0#

Команда	Назначение	Описание	Пример ответа
\$e#	Получить статус занятости оси поворота (текущее действие)	\$e,busyStatus# busyStatus – статус, может принимать значения: 0 – Бездействие (остановка без удержания) 1 – Удержание позиции 2 – Остановка (переходный статус) 3 – Разгон 4 – Торможение 5 – Равномерное движение	\$e,0#
\$f#	Получить последнюю принятую к исполнению команду позиционирования оси поворота	\$f,lastTask# lastTask – команда, может принимать значения: 0 – Команд еще не поступало 1 – Начать самодиагностику 2 – Стоп 4 – Задание скорости 5 – Переход в позицию 6 – Качание	\$f,0#
\$g#	Стоп для оси поворота	\$g#	\$g#
\$i#	Получить целевую скорость оси поворота	\$i,targetSpeed#	\$i,0#
\$i, targetSpeed#	Задать скорость оси поворота (начать движение)	targetSpeed – целевая скорость в °/с, если значение больше нуля, то движение осуществляется вперед (по часовой стрелке), а если меньше нуля, то назад (против часовой стрелки). Может отличаться от текущей скорости, получаемой по команде \$d#. Если модуль скорости меньше минимальной скорости, то осуществляется остановка (аналогично команде \$g#)	
\$j#	Получить целевую позицию и предельную скорость перехода оси поворота	\$j,targetPos,maxSpeed# targetPos – целевая позиция в ° от 0.00 до 359.99, может отличаться от текущей позиции, получаемой по \$c# maxSpeed – предельная скорость при переходе в °/с без учета направления (всегда положительное число), опциональный параметр, если не указан, то берется максимальная скорость из настроек скорости оси	\$j,0.00,50#
\$j,targetPos, maxSpeed#	Переход в позицию с заданной скоростью для оси поворота	переходе в °/с без учета направления (всегда положительное число), опциональный параметр, если не указан, то берется максимальная скорость из настроек скорости оси	
\$k#	Получить параметры качания оси поворота	\$k,swingPos1,swingPos2,maxSpeed# swingPos1 – позиция в ° от 0.00 до 359.99 swingPos2 – позиция в ° от 0.00 до 359.99 maxSpeed – предельная скорость при переходе в °/с без учета направления (всегда положительное число), опциональный параметр, если не указан, то берется максимальная скорость из настроек скорости оси	\$k,30.00,90.00, 15#
\$k,swingPos1, swingPos2, maxSpeed#	Начать качание оси поворота		
\$l#	Получить ограничения скорости для оси поворота	\$l,minSpeed,maxSpeed,accDec# minSpeed – минимальная скорость движения в °/с от 0 до 250	\$l,3,300,150#

Команда	Назначение	Описание	Пример ответа
\$!,minSpeed, maxSpeed, accDec#  Запись в EEPROM	Задать ограничения скорости для оси поворота	maxSpeed – максимальная скорость движения в °/с от 0 до 250 accDec – ускорение разгона/торможения в °/с ² от 1 до 2000	
\$m#	Получить ограничения для оси поворота	\$m,enable,left,right#, enable — флаг включения ограничения, принимает значение 0 или 1 left — ограничение слева, принимает значение от 180.50 до 359.99 (в градусах) right — ограничение справа, принимает значение от 0.00 до 179.50 (в градусах)	\$m,0,180.00, 90.00#
\$m,enable, left,right#  Запись в EEPROM	Задать ограничения для оси поворота		
Дополнительные команды			
\$J#	Запрос специального ответа текущего положения.	\$J,curPosAz,0,curSpeedAz,0,curTime,CS#. curPosAz – текущая позиция по оси поворота, в ° от 0.0000 до 359.9999. curSpeedAz – текущая скорость по оси поворота, в °/с от -300.00 до +300.00. curTime – метка времени измерения позиции и скорости (от момента включения), мкс, Uint64. CS – контрольная сумма (незнаковая сумма значений байт ответа до контрольной суммы), Uint32	\$J,1.0000, 0,1.00,0, 10000000, 1725#
\$L,targetPosAz, targetPosUM, targetSpeedAz, targetSpeedUM, targetTime, relativeTime# (вер.≥1.26)	Задание перемещения по траектории, по обоим осям одновременно, из заданной позиции, с заданной скоростью, с экстраполяцией по разнице метки времени в команде и внутреннего времени ОПУ (после получения команды задание обновляется/экстраполируется на внутренней частоте регулирования), и одновременным запросом специального ответа текущего положения.	\$L,targetPosAz,0,targetSpeedAz, 0,targetTime,relativeTime# targetPosAz – стартовая позиция для экстраполяции по оси поворота, в ° от 0.0000 до 359.9999. targetSpeedAz – скорость для экстраполяции по оси поворота, в °/с от -300.00 до +300.00. targetTime – метка времени для экстраполяции (время стартовой позиции во времени ОПУ), мкс, Uint64. relativeTime – необязательный параметр, принимает значения 0 (метка времени задана в абсолютных значениях, по умолчанию) или 1 (метка времени задана относительно текущего значения времени в ОПУ на момент получения и обработки команды).	Пример команды: \$L,1.0000, 0,1.00, 0,10000000# Ответ: \$J,1.0000, 0,1.00, 0,10000000,172 5#
\$/#	Переход в транспортировочную позицию	\$/#	\$/#

2.3.5 Сброс к заводским настройкам

В каждом интерфейсе имеется механизм сброса к заводским настройкам.

Возможен также сброс к заводским настройкам при помощи магнита. Для этого нужно:

- приложить магнит на 2-10 сек. в область, указанную на рисунке;
- убрать магнит на 2-10 сек.;
- снова приложить магнит на 2-10 сек.

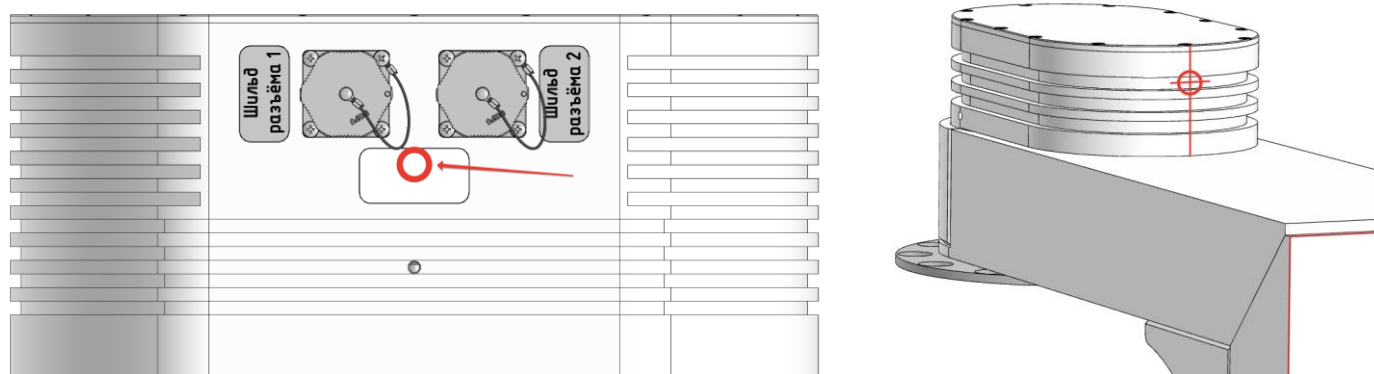


Рисунок 9 - Место сброса к заводским настройкам

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание изделия в условиях хранения

В условиях хранения особое техническое обслуживание не требуется.

3.2 Техническое обслуживание при эксплуатации

В ходе работы нельзя подвергать устройство сильным механическим воздействиям.

В случае сильного загрязнения частей устройства их следует протереть мягкой хлопчатобумажной тканью. Можно ткань смочить в растворе этилового спирта, протереть устройство, а затем насухо вытереть. Применение каких-либо растворителей для очистки ОПУ не допускается. Технический осмотр должен проводиться в соответствии с пунктами, изложенными в таблице 3.

Таблица 3 - Порядок проведения технического осмотра ОПУ

Что проверяют и методика проверки.	Технические требования
Провести внешний осмотр составных частей ОПУ с целью выявления деформаций элементов, коррозии, нарушения покрытий.	Повреждение поверхностей и деформация не допускаются.
Проверка целостности и старения изоляции жгутов.	Повреждение изоляции не допускается.
Проверка отсутствия короткого замыкания	Сопротивление не менее 10 кОм

Что проверяют и методика проверки.	Технические требования
по линии питания между контактами «+Питание» и «-Питание (GND)» при помощи омметра	

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Перечень возможных неисправностей ОПУ и способы их устранения приведены в Таблице 4.

Таблица 4 - Перечень возможных неисправностей ОПУ

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Нет потребления тока	Повреждение кабеля питания	Восстановить кабель питания/использовать новый
Не удается подключиться к web-интерфейсу ОПУ	Неверный IP-адрес	Ввести корректный IP-адрес, либо произвести сброс к заводским настройкам
Отсутствует Ethernet подключение	Повреждение кабеля Ethernet	Заменить кабель Ethernet на новый

5 ХРАНЕНИЕ

Срок кратковременного хранения составляет 12 (двенадцать) месяцев. Условия кратковременного хранения ОПУ – УХЛ1 по ГОСТ 15150-69, с ограничениями температурах окружающей среды от минус 40°С до плюс 50°С, влажности воздуха до 95%, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.), а также при условии защиты изделия от непосредственного воздействия атмосферных осадков.

При длительном хранении изделие должно содержаться в условиях, соответствующих требованиям ГОСТ 15150-69:

- в отапливаемых хранилищах или складских помещениях при температуре воздуха от +5 до +40°С;
- в неотапливаемых хранилищах или складских помещениях при температуре воздуха от - 10°С до +30°С.

Срок хранения упакованного изделия в отапливаемом хранилище - 3 года.

Срок хранения упакованного изделия в неотапливаемом хранилище - 1 год.

При более длительных сроках хранения изделия требуется обязательная консервация.

Длительное хранение ОПУ должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых помещениях при следующих условиях:

- температура воздуха от плюс 5°С до плюс 40°С;
- относительная влажность воздуха не более 80%;

- наличие вентиляции помещения воздухом, очищенном от пыли;
- отсутствие паров кислот и щелочей;
- отсутствие прямого попадания атмосферных осадков.

При превышении срока хранения, предусмотренного гарантийными обязательствами, все узлы и детали изделия подлежат контрольному осмотру заказчиком.

После транспортировки и хранения ОПУ при очень низких температурах перед эксплуатацией необходима выдержка в нормальных климатических условиях (НКУ) не менее 3 ч.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортировки изделия в части механических внешних воздействующих факторов должны соответствовать «Средним С (2)» по ГОСТ Р 51908-2002.

Изделие должно транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных значений:

- температуры окружающей среды от - 40⁰С до +50⁰С.

Допускается транспортирование изделия всеми видами транспорта в укладочном ящике при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли, без ограничения скорости и расстояния.

Транспортирование изделия самолетом разрешается только в герметизированном отсеке. В негерметизированных отсеках самолетов допускается транспортирование до высоты 5000м. Условия транспортирования должны соответствовать требованиям ГОСТ В 9.001-72 по степени жесткости.

При транспортировке изделия необходимо руководствоваться предупреждающими надписями на упаковочной таре.

Размещение и крепление изделия в транспортных средствах должны обеспечивать его устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортировки.

При транспортировке должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованным изделием от непосредственного воздействия атмосферных осадков.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Вышедшие из строя изделия не могут быть утилизированы как бытовые отходы. Негодное для эксплуатации изделие должно быть отправлено на предприятие, которое на основании лицензии ведёт деятельность по сбору, транспортировке,

обработке, переработке, обезвреживанию и хранению отходов, отнесенных к группе «Оборудование компьютерное, электронное, оптическое, утратившее потребительские свойства».

8 ПРИЛОЖЕНИЕ А. ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

8.1 Габаритные размеры

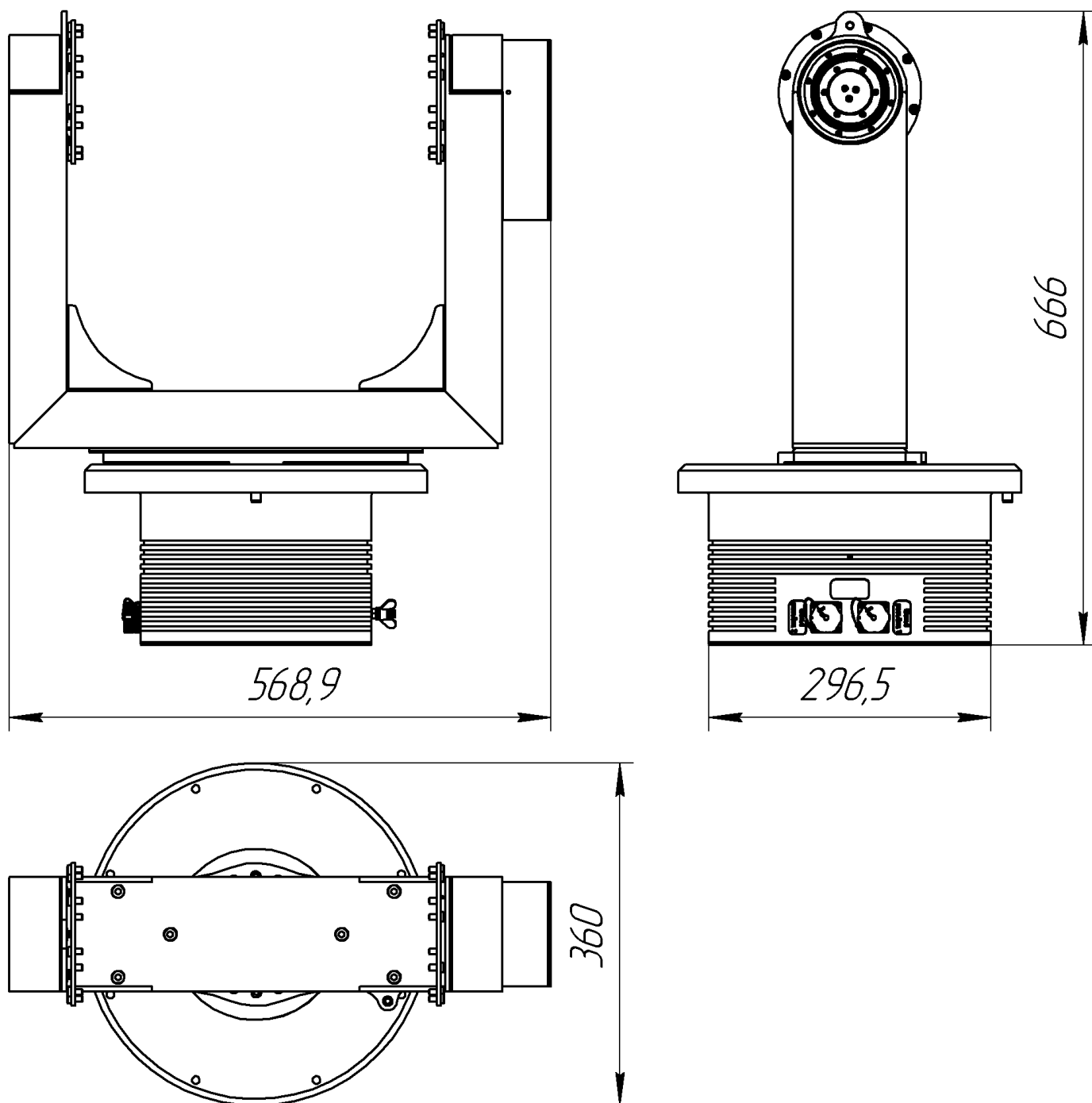


Рисунок А1 – Габаритные размеры опорно-поворотного устройства

8.2 Присоединительные размеры основания ОПУ

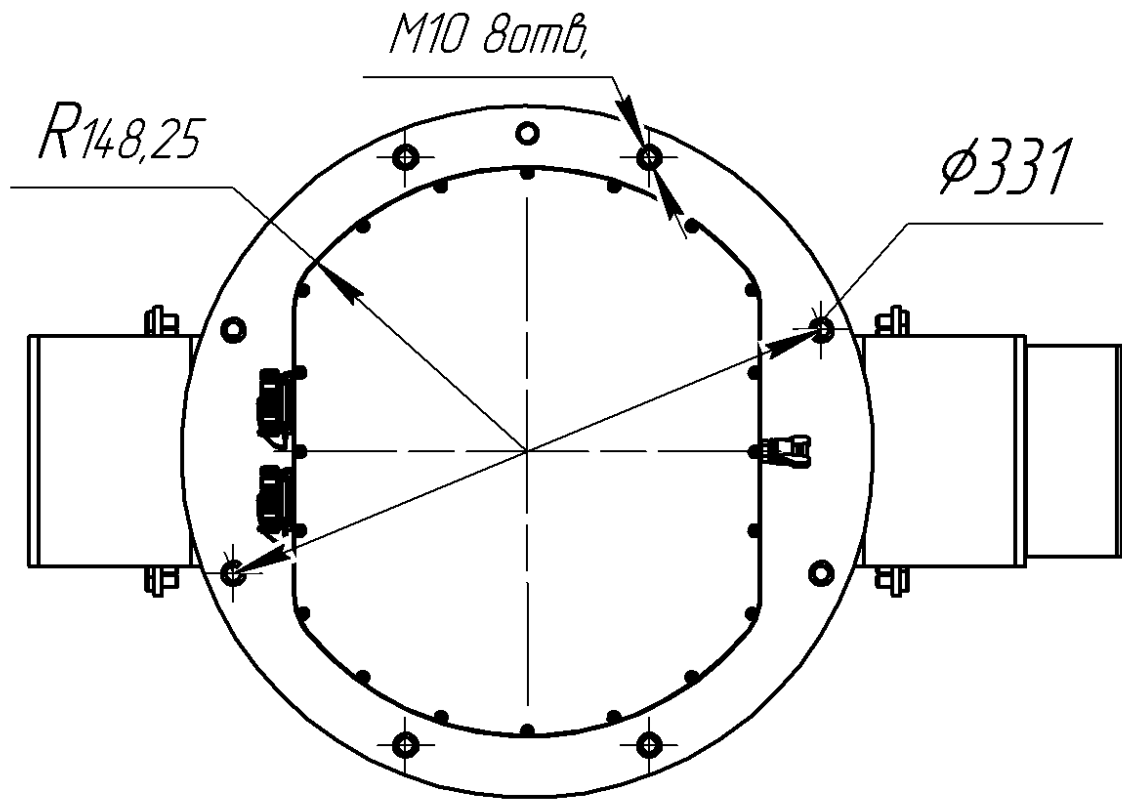


Рисунок А3 – Присоединительные размеры опорно-поворотного устройства

8.3 Присоединительные размеры полезной нагрузки

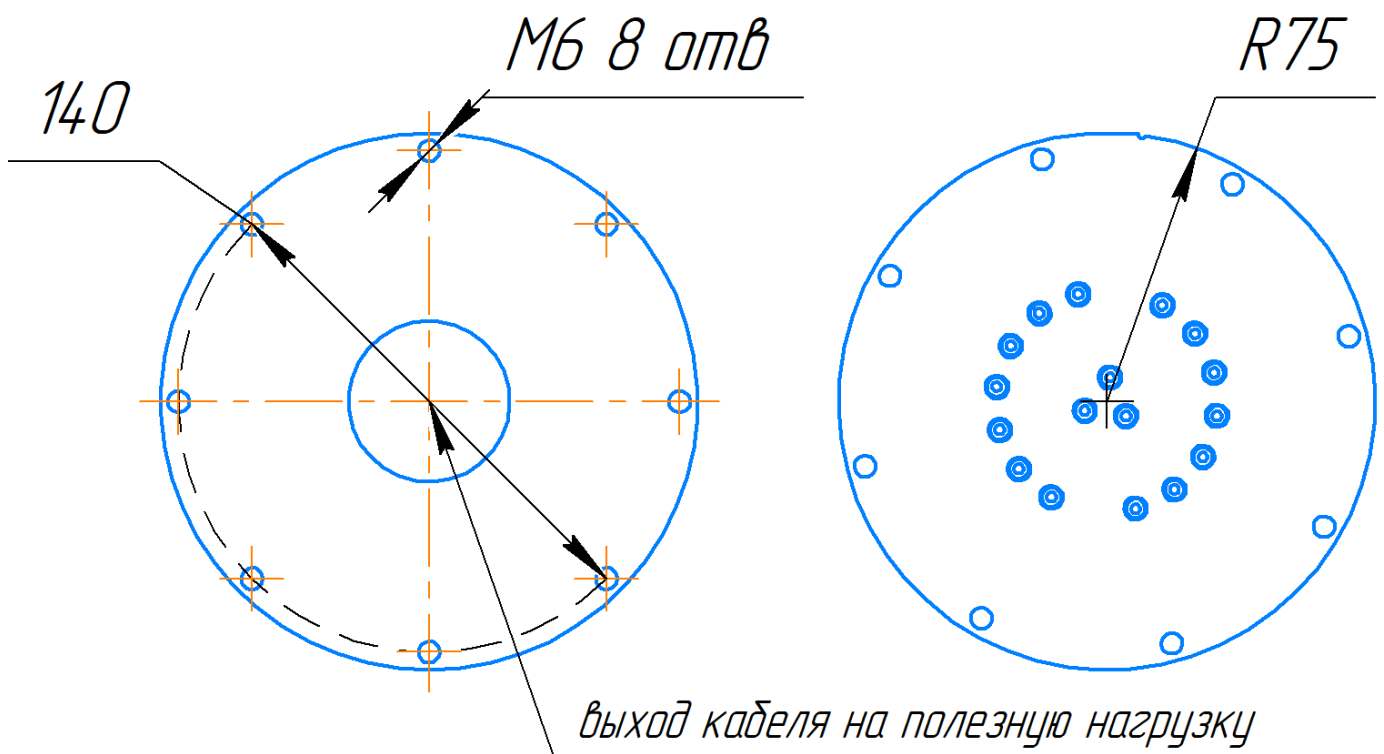


Рисунок А4 – Присоединительные размеры полезной нагрузки

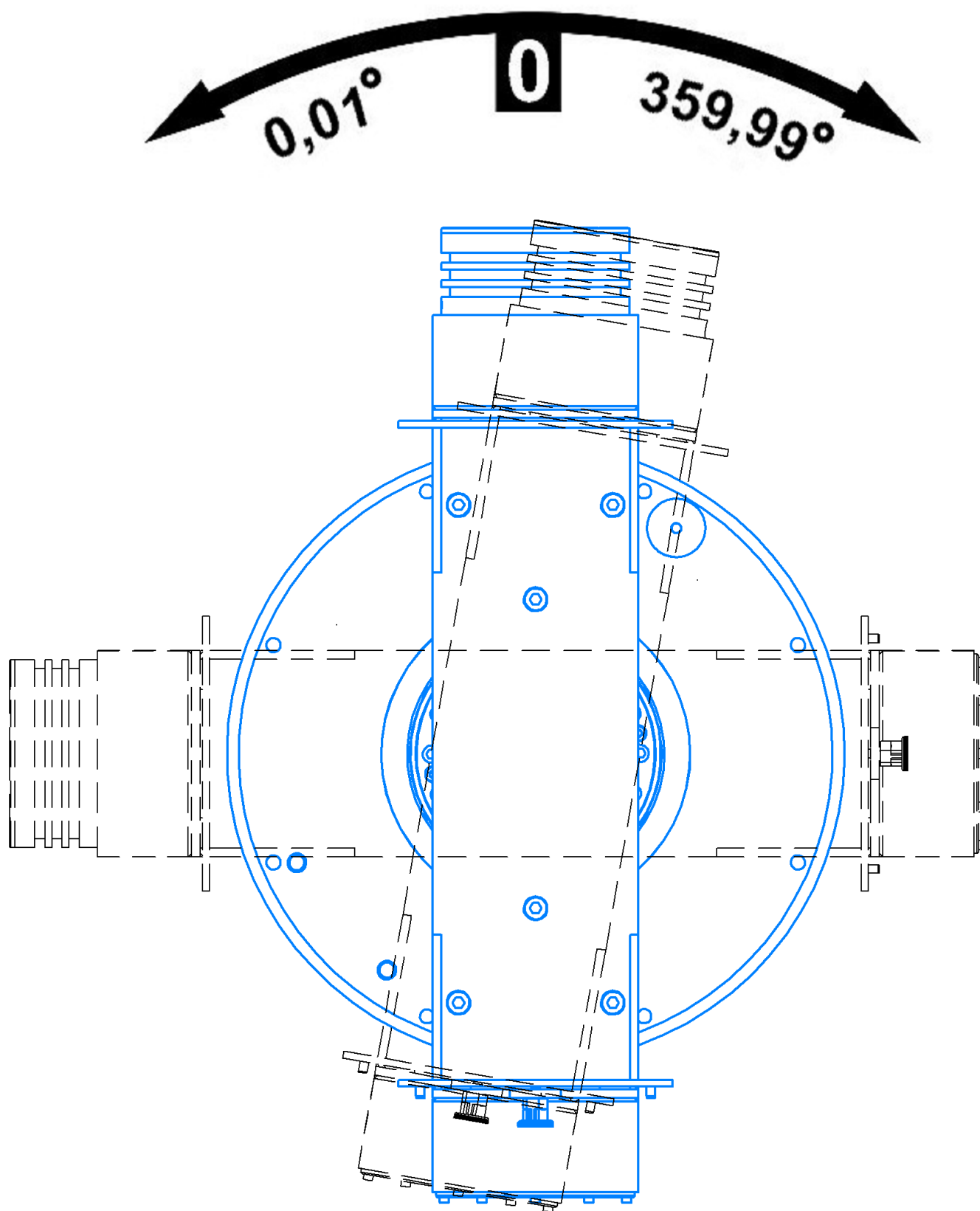


Рисунок Б1 – Координаты наклона

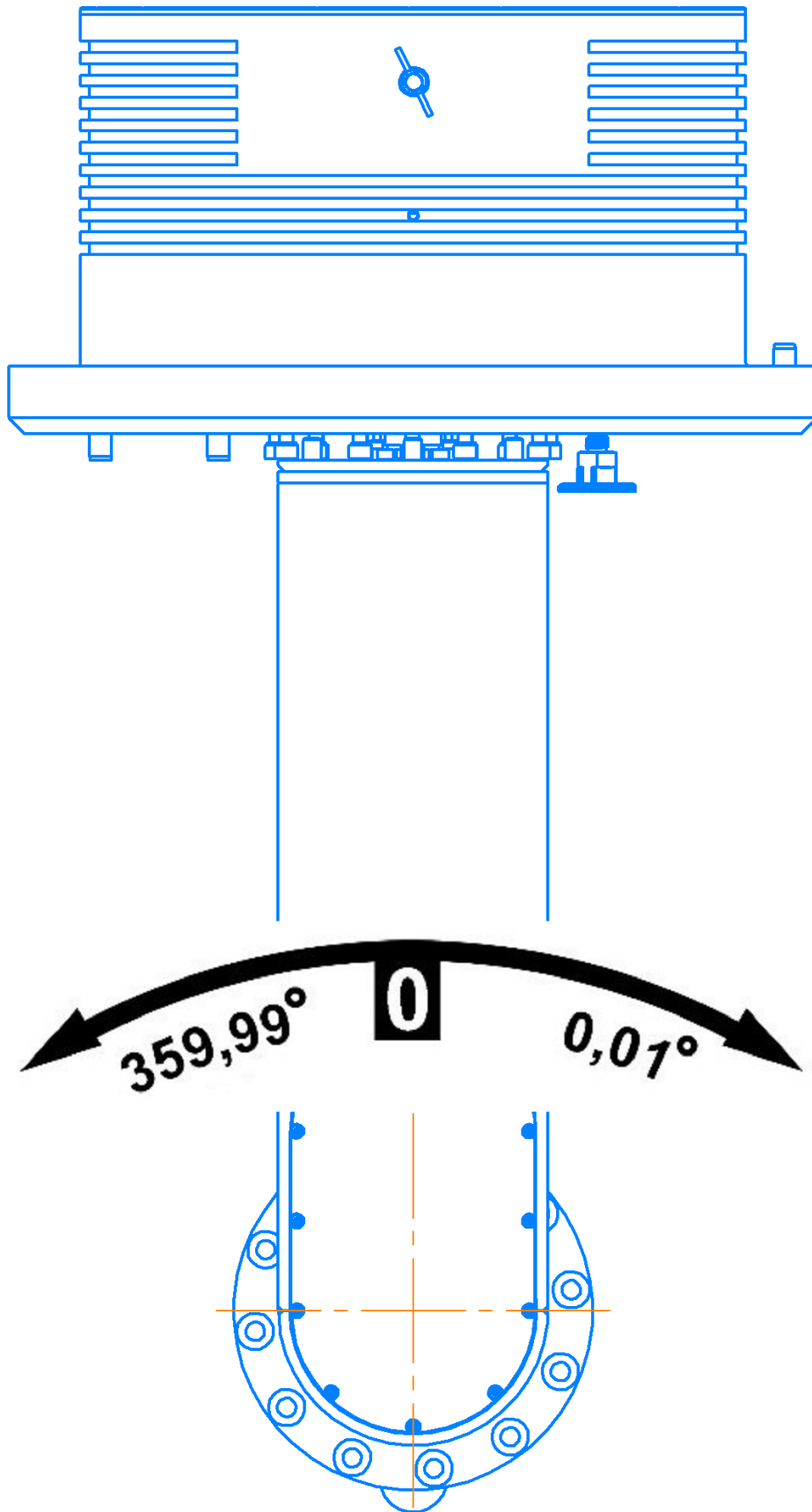
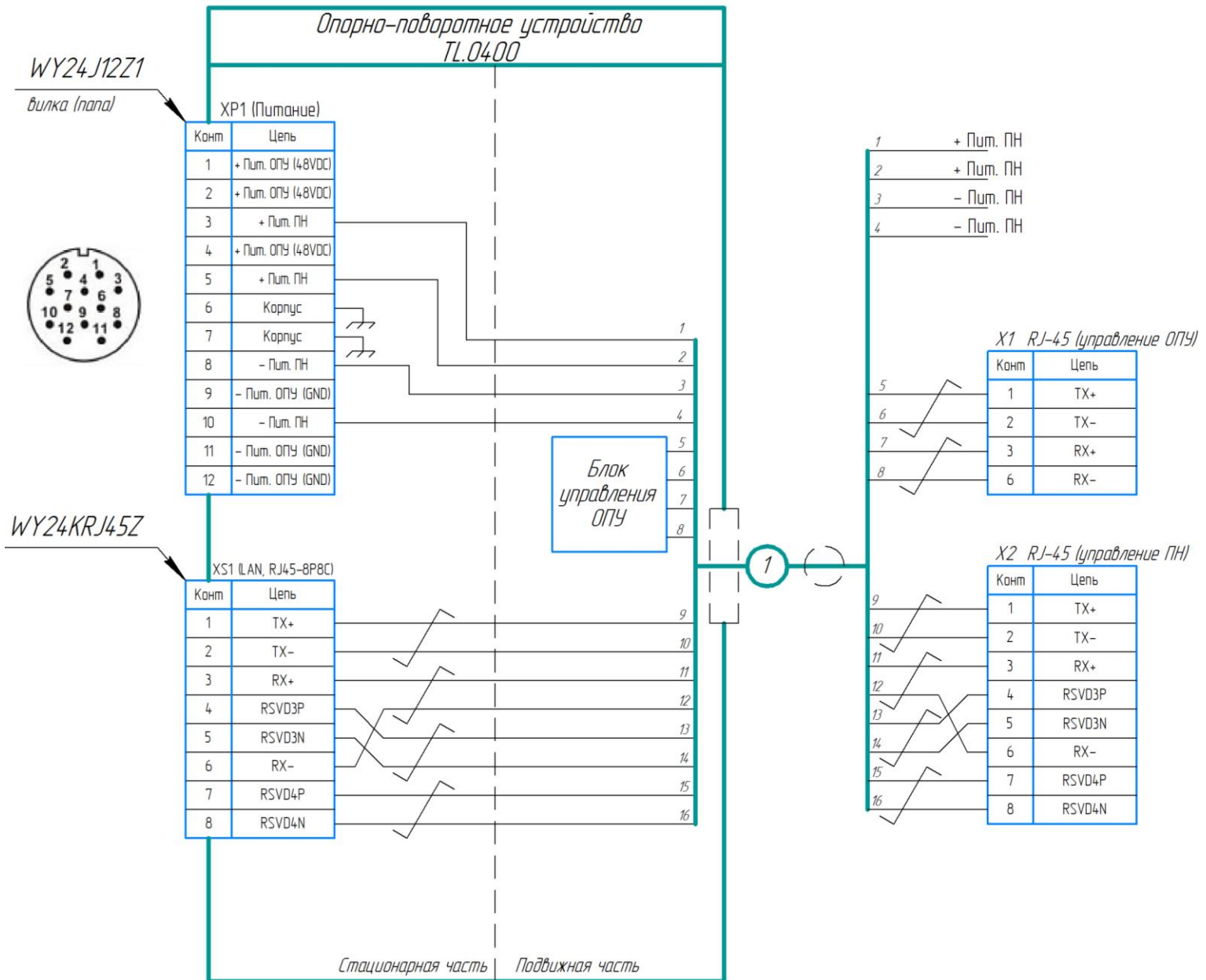


Рисунок Б2 – Координаты поворота

10 ПРИЛОЖЕНИЕ В. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



1 Кабель 1 – состоит из 4 силиконовых многожильных проводов 1–4 сечением 0,5 кв.мм и 6 витых пар многожильных, категории не хуже 5е. Все проводники объединены в один кабель-жгут с общей экранирующей оплеткой выполненной Плетёнкой ПМЛ медной луженой и с общей изоляцией выполненной из нескольких слоёв термоусаживаемой трубки.

2 Длина кабеля 1 не менее 250 мм.

3 Разъёмы X1 и X2 допускается механически удалить (срезать) при отсутствии эксплуатационной необходимости или при необходимости замены на другой разъём.

Рисунок В1 – Схема подключений

ТЛ ТЕХЛАЗЕР

ООО "ТЕХЛАЗЕР"

Россия, 196655, г. Санкт-Петербург, г. Колпино,
ул. Северная, д. 14, лит. А

Тел.: + 7 (812) 291 31 98

Сайт: www.techlaser.ru

E-mail: info@techlaser.ru | sales@techlaser.ru