

Руководство по эксплуатации
Техническое описание
БИВФ.ВС43-10 РЭ



ВИДЕОКАМЕРА ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ
ЭВК-002 «ЭлеПС
по ТУ 9442-036-12966357-2020



Благодарим вас за приобретение эндоскопической видеокamеры компании ЭлеПС.

Доступ к актуальной электронной документации можно получить по заводскому номеру на сайте **eleps.ru** в разделе «Сервис».

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Для безопасного и правильного использования



Внимательно прочитайте раздел «Меры безопасности» и руководство по эксплуатации изделия перед использованием. Сохраните документацию после прочтения и обращайтесь к ней при возникновении вопросов в процессе эксплуатации изделия.

Графические символы

Руководство по эксплуатации и маркировка видеокамеры содержат различные графические символы для того, чтобы гарантировать безопасное использование прибора и предотвратить возможный вред Вам и другим людям, так же, как и материальный ущерб.

Изучите значение каждого графического символа перед использованием изделия.

ОПАСНО!




Эта пиктограмма с пометкой «ОПАСНО!» обозначает опасность, угрожающую здоровью и жизни. Несоблюдение данного указания при определенных условиях может привести к серьезным последствиям для здоровья и жизни людей.


ОСТОРОЖНО!




Данная пиктограмма с пометкой «ОСТОРОЖНО!» указывает на опасность для человека и / или прибора. Несоблюдение данного указания может привести к последствиям для здоровья людей и / или повреждению прибора.

Примечание: знак  дополняется графическим символом и применяется для обозначения опасности по ГОСТ Р 12.4.026.



Символ  – применяется для обозначения опасности, не предусмотренной ГОСТ Р 12.4.026. Знак дополняется поясняющей надписью или графическим символом. (Слева в качестве примера приведен знак «Запрещается разборка прибора»)



Символ  – применяется для предписаний, не предусмотренных ГОСТ Р 12.4.026. Знак дополняется поясняющей надписью или графическим символом. (Слева в качестве примера приведен знак «Отключить штепсельную вилку»)

Вспомогательные символы:



— номер позиции на рисунках 1-3



— ссылка на страницу с подробной информацией



— совет по использованию

ОПАСНО!



При использовании прибора:



Во избежание риска поражения электрическим током изделие должно присоединяться только к сетевому питанию, имеющему защитное заземление. Дополнительного заземления изделия не требуется.



Не помещайте емкости, содержащие воду или мелкие металлические части на изделие.

При попадании воды или мелких металлических частей внутрь изделия возможно возгорание или удар током.



Не допускается погружение камерной головки в дезинфицирующий раствор. Не допускайте попадания стерилизующего раствора также на поверхность входного окна камерной головки.



Не используйте другого напряжения питания кроме указанного в паспорте изделия.

Возможно возгорание или удар током.



Не вносите изменений в изделие.

Возможно возгорание или удар током.





Не устанавливайте изделие на неустойчивое основание.


Оно может упасть или перевернуться, причинив травму.




Не используйте изделие с поврежденным сетевым кабелем или вилкой. Возможно возгорание или удар током. Во избежание повреждения вилки сетевого кабеля не бросайте ее на пол.


 **При проведении санобработки выключите изделие и выньте вилку сетевого кабеля из розетки сети.**
Возможно возгорание или удар током.




 Для обеспечения долговременной работы изделия должны быть исключены удары, резкие встряхивания камерной головки и изгибы её кабеля с радиусом изгиба менее 5 см.


 Графический символ по ГОСТ Р МЭК 878, обозначающий, что изделие является изделием с рабочей частью типа BF.


При установке прибора:


 **Не ставьте на изделие тяжелые предметы.**
Возможно повреждение изделия.

 **Не подключайте к другому оборудованию кроме указанного.**
Возможно возгорание или удар током.

При использовании совместно с оптической трубкой:

 При долговременной работе, температура светоизлучающей части оптической трубки может превышать **41°C** за счет нагрева световым потоком поступающим для освещения операционного поля.

 Высокая энергия излучения, передаваемая из выходного окна оптической трубки, может приводить к повышению температуры операционного поля перед выходным окном. Минимизировать риск от повышения температуры можно предельно обособанным уменьшением уровня освещенности.


 Статус рабочей части видеокamеры типа BF достигается использованием в ее составе оптических трубок (эндоскопов) с наглазником, изготовленным из электроизоляционного материала и изолированными соединителями волоконно-оптических световодных кабелей.


Перед каждым использованием наружные поверхности оптической трубки, вводимые пациенту, необходимо проверять на отсутствие дефектов или повреждений поверхностей, острых кромок или выступов, способных причинить вред пациенту, а также повлиять на сохранность функциональных характеристик оптической трубки.

В этом случае пригодность оптической трубки к каждому последующему использованию (число циклов работоспособности) не оговаривается.

При возникновении нештатной ситуации:

 **Если изделие выделяет дым, неприятный запах или производит необычный звук, отключите блок питания и немедленно выньте вилку сетевого кабеля блока питания из сетевой розетки!**


 Если продолжить использование изделия – возможно возникновение пожара или поражение электрическим током. Убедитесь в отсутствии дыма и затем обратитесь к дилеру или торговому представителю.


 **Если изделие не работает должным образом, отключите блок питания и выньте вилку сетевого кабеля из сетевой розетки!**

 Обратитесь к дилеру или торговому представителю.

 **При попадании воды или инородного тела внутрь изделия, отключите блок питания и немедленно выньте вилку сетевого кабеля из сетевой розетки!**

 Если продолжить использование изделия – возможно возникновение пожара или поражение электрическим током. Обратитесь к дилеру или торговому представителю.

 **При падении изделия или при повреждении корпуса, отключите блок питания и немедленно выньте вилку сетевого кабеля из сетевой розетки!**

 Если продолжить использование изделия – возможно возникновение пожара или поражение электрическим током. Обратитесь к дилеру или торговому представителю.

Данное руководство по эксплуатации относится к Видеокамере эндоскопической ЭВК-002 «ЭлеПС» по ТУ 9442-036-12966357-2020, далее – видеокамера.

Видеокамера предназначена для преобразования оптического изображения, создаваемого эндоскопом при всех видах эндоскопических исследований и операций, в полный телевизионный сигнал цветного изображения в формате Full HD 1080p.

Видеокамера предназначена для эксплуатации в операционных отделениях медицинских учреждений.

Рабочие условия эксплуатации видеокамеры:

- температура окружающей среды от +10°C до +35°C;
- относительная влажность до 75% при температуре +25°C;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети 220±22 В с частотой 50 Гц.

Видеокамера является восстанавливаемым изделием и, в случае её неисправности, подвергается текущему ремонту.

Класс потенциального риска применения видеокамеры – **2а** по ГОСТ 31508. По типу защиты от поражения электрическим током видеокамера является изделием типа **BF** в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60601-1 (рабочая часть типа **BF** обеспечивается **только** оптической трубкой с наглазником изготовленным из **электроизоляционного** материала).

Квалификация пользователя.

При наличии официальных стандартов квалификации для персонала, применяющего эндоскопическое лечение, установленных государственной или местной медицинской администрацией, или другими учреждениями, например, научным сообществом, следуйте установленным стандартам. При отсутствии официально установленного стандарта квалификации, оператором данного прибора должен быть врач, кандидатура которого одобрена менеджером госпиталя по медицинской безопасности или заведующим соответствующего медицинского подразделения (терапевтического отделения и др.).

Работающий с данным прибором врач должен в совершенстве владеть методиками выполнения планируемых лечебно-эндоскопических процедур, и следовать официальным руководящим указаниям научного эндоскопического сообщества и др., а также имеет знания и опыт, достаточные для преодоления трудностей по каждому виду эндоскопии и эндоскопического лечения. В настоящее руководство не включены пояснения и обсуждения клинических эндоскопических манипуляций.

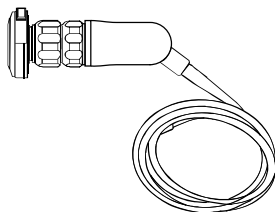
К эксплуатации видеокамеры допускается медицинский персонал, после изучения порядка подготовки и работы, изложенного в настоящем руководстве.

Комплект поставки

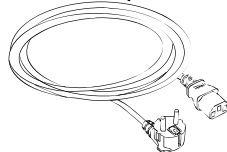
Блок управления



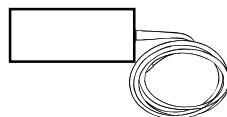
Камерная головка с соединительным кабелем (2,5 м) и Zoom объективом



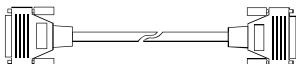
Кабель сетевой 220 В, прямой



Блок питания



Кабель сигнальный DVI-D – DVI-D



Адаптер DVI-HDMI



Комплект метизов для крепления монитора на кронштейн



Паспорт



Руководство по эксплуатации



Содержание

БЫСТРЫЙ СТАРТ: Включение и настройка.....	8
1 Устройство видеокамеры.....	12
1.1 Блок управления. Передняя панель.....	12
1.2 Камерная головка.....	14
1.3 Принцип действия.....	15
2 Подготовка к работе.....	18
2.1 Меры безопасности.....	18
2.2 Электромагнитная совместимость видеокамеры.....	19
2.3 Расконсервация видеокамеры.....	19
2.4 Дезинфекция видеокамеры.....	19
2.5 Подключение камерной головки к блоку управления.....	20
2.6 Подключение монитора.....	22
2.7 Включение и регулировка видеокамеры.....	22
2.8 Настройка яркости, контрастности и насыщенности цветов монитора.....	23
3 Порядок работы.....	24
3.1 Баланс белого (AWB – Auto White Balance).....	24
3.2 Баланс черного (ABB – Auto Black Balance).....	25
3.3 Выбор размера рамки фотометрии.....	25
3.4 Антимуаровый фильтр.....	26
3.5 Отображение информации о пациенте на экране.....	27
4 Техническое обслуживание.....	27
5 Характерные неисправности и методы их устранения.....	27
6 Хранение и транспортирование.....	30
6.1 Хранение видеокамеры.....	30
6.2 Транспортирование видеокамеры.....	30
7 Утилизация.....	30
Термины и определения.....	31
Приложение А. Электромагнитная совместимость видеокамеры.....	40

БЫСТРЫЙ СТАРТ: Включение и настройка

Данный раздел предназначен для **опытных пользователей** и позволяет быстро приступить к работе с видеокамерой.

При возникновении затруднений обратитесь к указанной странице Руководства по эксплуатации. Если вы все еще испытываете трудности – внимательно прочитайте Руководство по эксплуатации полностью.

1 Распаковка


[стр. 19](#)

Распакуйте блок управления видеокамеры. Проведите внешний осмотр корпуса. Осмотрите блок питания.

Распакуйте камерную головку. Проведите внешний осмотр корпуса, а так же кабеля и вилки разъема. Повреждений быть не должно.



Для обеспечения долговременной работы изделия должны быть исключены удары, резкие встряхивания камерной головки и изгибы её кабеля с радиусом изгиба менее 5 см.

Проверьте работоспособность захвата эндоскопа камерной головки. Лапки захвата должны свободно двигаться. 

[стр. 15](#)

2 Дезинфекция

Продезинфицируйте наружную поверхность электронного блока управления, блока питания, камерной головки и её присоединительного кабеля протиранием салфеткой из бязи, смоченной в дезинфицирующем средстве, не содержащем альдегиды, спирты или другие фиксирующие биологические загрязнения компоненты.

Салфетка **должна быть отжата** во избежание попадания дезинфицирующего препарата внутрь блока управления и на контакты электрических разъемов.

ОСТОРОЖНО!



Не допускайте попадания стерилизующего раствора также на поверхность входного окна камерной головки.

Не допускается погружение камерной головки в дезинфицирующий раствор.

3 Подключение сетевых и сигнальных проводов

[стр. 20](#)

Убедитесь, что блок питания видеокамеры не подключен к розетке.

Подключите блок питания к блоку управления видеокамеры.

Подключите монитор к видеокамере через один из выходных разъемов DVI.

ОСТОРОЖНО!




Все внешние подключения (сетевой шнур и сигнальные кабели, кабель камерной головки) производите при отключенном от розетки блоке питания видеокамеры.

Подключите видеоголовку к блоку управления видеокамеры, совмещая красные точки на вилке кабеля камерной головки и розетке разъема на передней панели блока управления.

Подключите блок питания видеокамеры к розетке. Видеокамера перейдет в дежурный режим. Включите питание монитора.


4 Включение и настройка

Кратковременным касанием кнопки «СЕТЬ» на верхней панели переведите камеру с дежурного на рабочий режим (кнопки видеокамеры сенсорные, для того чтобы они сработали, достаточно касания). В дежурном режиме кнопка СЕТЬ будет мигать. 

[стр. 13](#)

Настройте монитор на правильное отображение цветов.


Яркость отвечает за темные цвета и детали изображения.

Контрастность отвечает за светлые цвета и детали изображения. 

[стр. 36](#)

Цвета на экране должны быть естественными. Светлые области изображения не должны обладать оттенком синего, красного или зеленого.

Присоедините оптическую трубку к камерной головке. Присоедините световодный кабель источника света к оптической трубке. Включите источник света и настройте его интенсивность.

Наведите оптическую трубку на белый объект (эталон белого). Кратковременным касанием кнопки БАЛАНС БЕЛОГО на верхней панели блока управления активируйте процесс автоматической регулировки баланса белого. 

[стр. 24](#)

При появлении на экране монитора сообщения «**AWB OK**» перейдите к следующему пункту, при появлении сообщения «**AWB ERROR**» попробуйте сменить эталон белого или отрегулируйте яркость источника света и повторите процедуру настройки баланса белого.

5 Проверка камерной головки в работе

Проверьте работоспособность кольца фокусировки, получая изображения от объектов, находящихся на разном расстоянии: ближе-дальше.

При возникновении затруднений при прохождении этапов Быстрого старта обратитесь к указанной странице (см. символ ).
При дальнейших затруднениях – прочитайте Руководство по эксплуатации полностью.

Если не удалось решить проблему, обратитесь в службу сервиса.

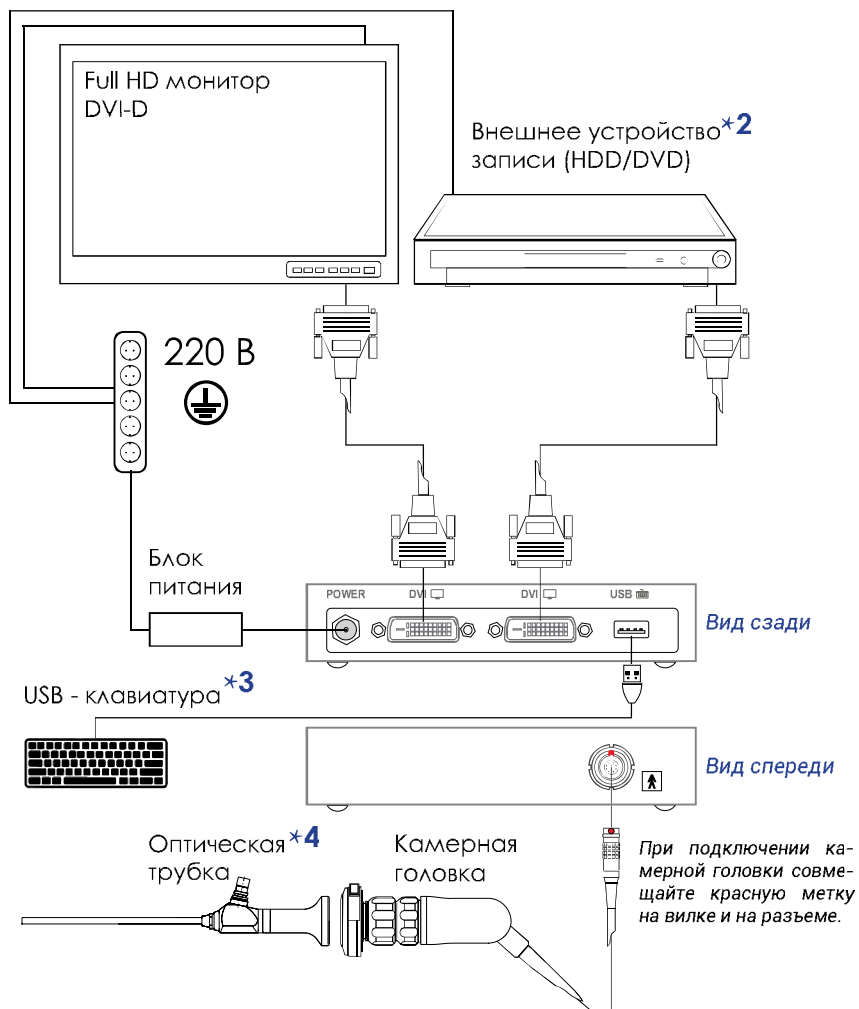
Служба сервиса:
+7 (917) 220 06 06

service@eleps.ru

420095, РФ, Казань, Восстания,
д.100, здание 41А, офис 14.
т. (843) 203-58-38
т. (843) 200-08-91

eleps.ru

Схема подключения*1



★ Примечание:

1. На рисунке указан один из вариантов подключения.
2. Внешнее устройство записи может быть подключено к любому совместимому видеоразъему.
3. USB-клавиатура является опциональной.
4. Оптическая трубка поставляется по договору на поставку по согласованию с заказчиком.



Силовые сетевые кабели всех устройств должны быть подключены к одному многорозеточному соединителю с единым защитным заземлением.

1 Устройство видеокamеры

Конструктивно Видеокamera эндоскопическая ЭВК-002 «ЭлеПС» (далее видеокamera) состоит из блока управления, выносной камерной головки с кабелем, который подключается к расположенному на передней панели блока управления входному разъему, и внешнего блока питания.

1.1 Блок управления. Передняя панель

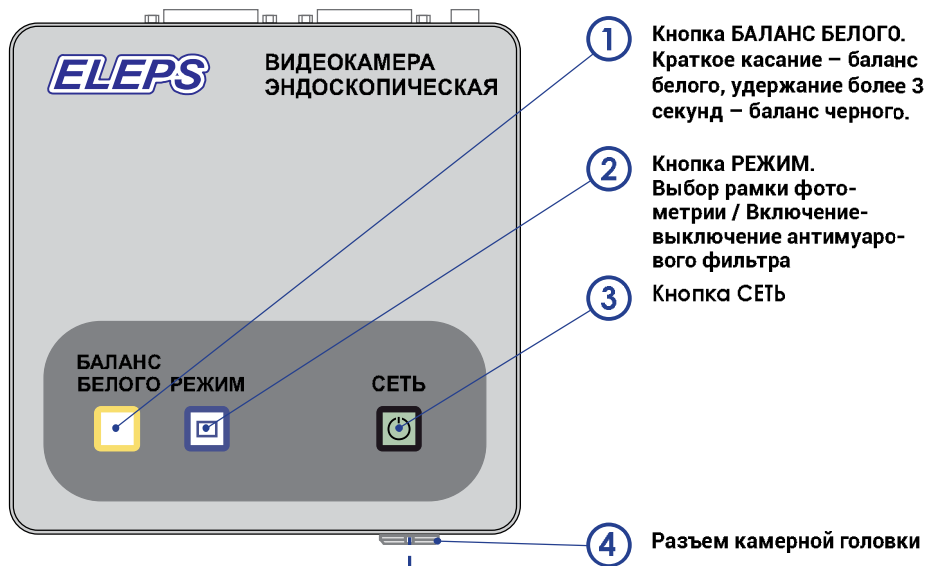
Изображение блока управления видеокamеры приведено на рисунке 1.

На верхней, передней и задней панелях расположены следующие органы управления и элементы:

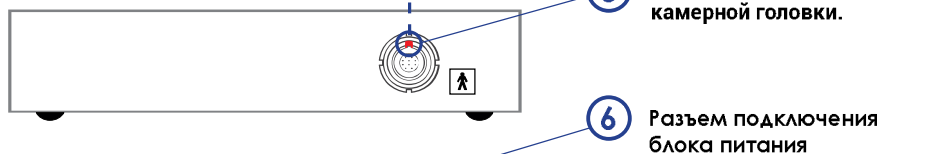
- ① Кнопка БАЛАНС БЕЛОГО. Выполняет автоматическую балансировку белого цвета изображения при кратковременном касании и балансировку черного цвета при касании и удержании более 3 секунд.
- ② Кнопка РЕЖИМ. Выбор режима работы – размера рамки фотометрии (при кратковременном касании) / включение и выключение антимуарового фильтра (при касании и удержании более 3 секунд).
- ③ Кнопка СЕТЬ. Переводит видеокamera с дежурного режима в рабочий (в дежурном режиме мигает, в рабочем режиме светится непрерывно).
- ④ Разъем для подключения камерной головки.
- ⑤ Красная метка на разъеме.
- ⑥ Разъем подключения внешнего блока питания.
- ⑦ Два видеовыхода. Разъем DVI-D.
- ⑧ USB-разъём для подключения опциональной клавиатуры.
- ⑨ Резиновые ножки (4 шт.)

Примечание: Кнопки на блоке управления видеокamerой – сенсорные, для того чтобы они сработали, достаточно касания, нажим не требуется.

Вид сверху



Вид спереди



Вид сзади

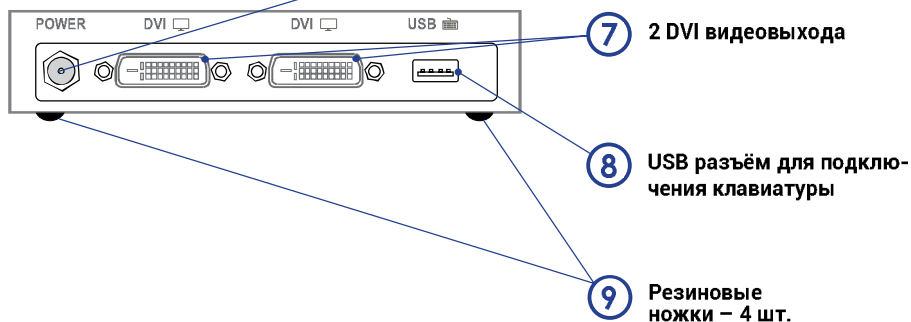


Рисунок 1. Видеокамера эндоскопическая ЭВК-002 «ЭлеПС». Вид сверху, спереди, сзади.

Изображение блока управления видеокамеры снизу приведено на рисунке 2.

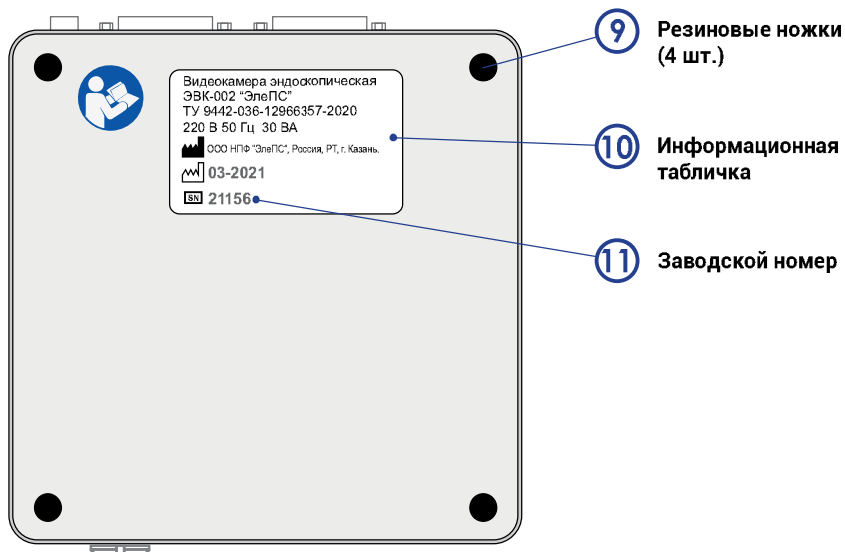


Рисунок 2. Видеокамера эндоскопическая ЭВК-002 «ЭлеПС». Вид снизу.

На нижней панели блока управления расположены следующие элементы:

- ⑩ Информационная табличка.
- ⑪ Заводской номер.

1.2 Камерная головка

Внешний вид камерной головки с объективом Zoom показан на рисунке 3 (фокусное расстояние от $f = 17,7$ мм до $f = 33,7$ мм).

Основные узлы камерной головки:

- ⑫ Кольцо захвата эндоскопа
- ⑬ Входное окно камерной головки
- ⑭ Выступы кольца захвата эндоскопа
- ⑮ Кольцо фокусировки
- ⑯ Кольцо Zoom

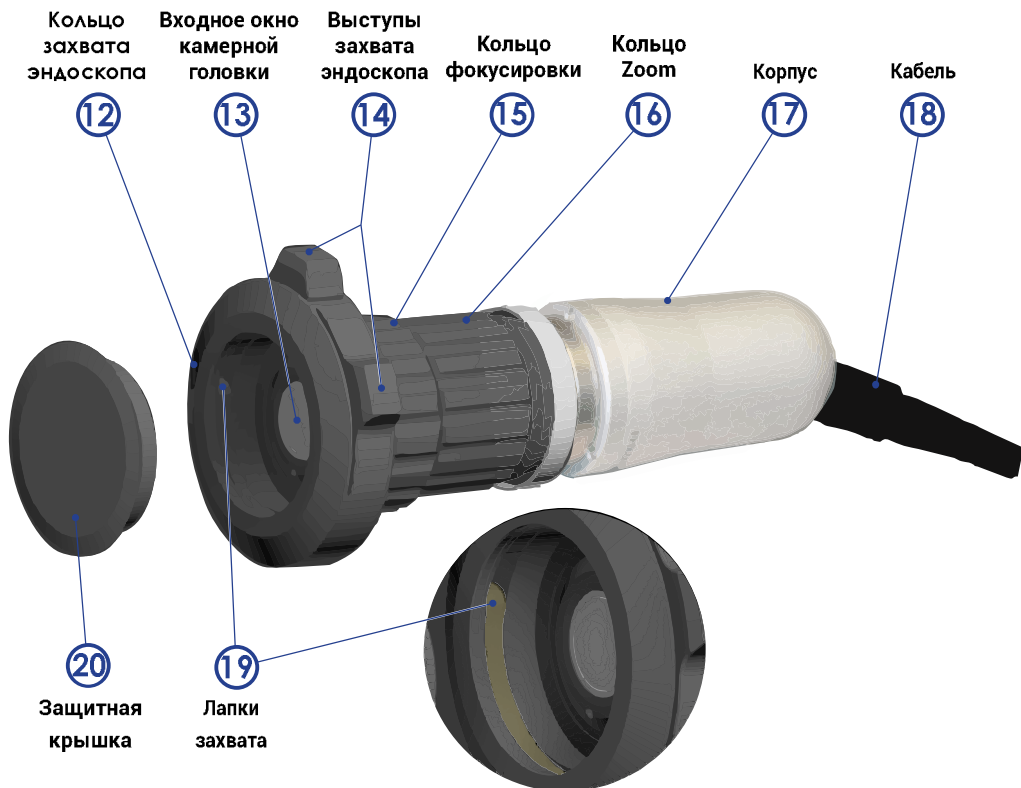


Рисунок 3. Видеокамера эндоскопическая ЭВК-002 «ЭлеПС». Камерная головка с Zoom объективом.

- 17 Корпус камерной головки.
- 18 Кабель камерной головки – 2,5 м.
- 19 Лапки захвата эндоскопа.
- 20 Защитная крышка.

1.3 Принцип действия

Эндоскопическая видеокамера ЭВК-«ЭлеПС» позволяет выводить на монитор видеоизображение высокой четкости в формате Full HD 1080p (1920×1080 точек на экране с прогрессивной разверткой).

Говоря о видео высокой четкости, в первую очередь подразумевают впятеро увеличенную детализацию картинки. Обеспечивается она тем, что количество точек, из которых

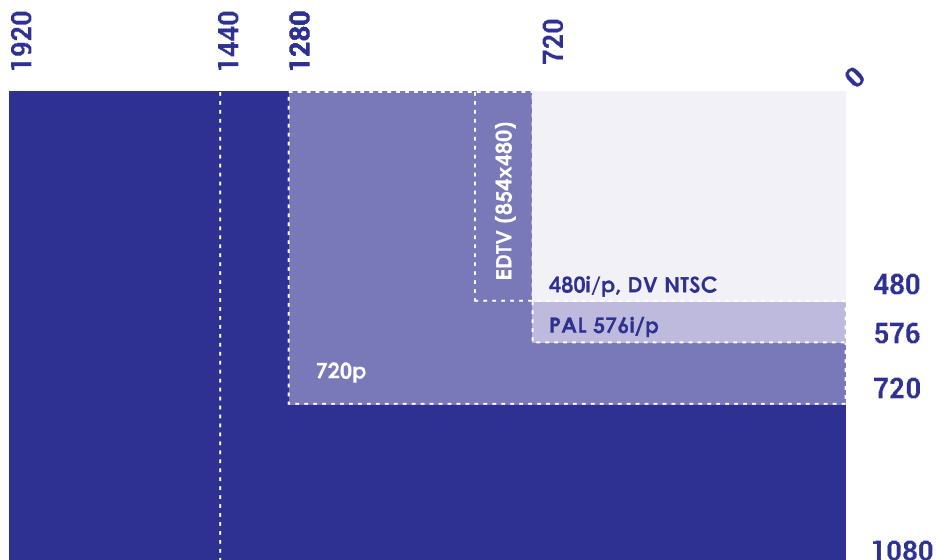


Рисунок 4. Сравнение форматов передачи видеоизображения.

состоит кадр, многократно увеличено (рисунок 4).

Изображение в стандартной четкости состоит из $720 \times 576 = 414720$ отдельных точек. Для формата высокой четкости Full HD 1080 это количество достигает уже $1920 \times 1080 = 2073600$ или двух мегапикселей (что уже в пять раз больше стандартной четкости). При этом каждый пиксель состоит из трех субпикселей базовых цветов – красного, зеленого и синего.

Кроме привычной по видео стандартной четкости чересстрочной развертки, видео высокой четкости дает возможность использовать еще и развертку прогрессивную. В прогрессивной развертке кадр выводится на экран сразу, а не последовательно нечетными и четными строками.

Прогрессивная развертка лишена таких недостатков как:

- наличие эффекта гребенки (расчески) на границах быстро движущихся объектов (рисунок 5);
- дрожание картинки при наличии в кадре тонких горизонтальных линий.

На рисунке 5 приведен пример изображения в высоком разрешении и изображение стандартной четкости при движении камеры. Изображение стандартной четкости показано увеличенным в 2 раза относительно Full HD изображения, поэтому высота кадра одинакова (сравните с рисунком 5).



Full HD 1080 p



PAL 576 i
Увеличено в 2 раза



Рисунок 5. Эффект гребенки при движении камеры при чересстрочной развертке справа.

Фрагмент кадра увеличен в 6 раз.

На увеличенном в 6 раз фрагменте кадра видны артефакты изображения, связанные с тем, что кадр сформирован из двух последовательных изображений (чересстрочная развертка) и во время съемки камера сдвинулась.

В камерной головке установлена КМОП-матрица формата 1/3 дюйма (8,5 мм), преобразующая цветное изображение в цифровой видеосигнал. Изображение на матрице создается объективом головки, снабженным захватом 12, который предназначен для фиксации жесткого эндоскопа относительно камерной головки.

При помощи поворота регулировочного кольца фокусировки 15 объектив можно привести на резкость.

Камерная головка поставляется с Zoom объективом с изменяемым фокусным расстоянием от 17,7 до 33,7 мм.

Использование Zoom объектива позволяет применить одну и ту же камерную головку для различных областей эндоскопии. Так, например, в лапароскопии предпочтительнее фокусное расстояние $f = 25 \div 27$ мм, а в гистероскопии – $f = 22 \div 24$ мм. Zoom объектив, за счет небольшого увеличения веса и габаритных размеров (и усложнения конструкции), позволяет установить любое фокусное расстояние в пределах от $f = 17,7$ мм до $f = 33,7$ мм и заменить собой две и более ка-

мерных головок с фиксированным фокусным расстоянием. Zoom кольцо со сложным внутренним пазом при вращении приводит в движение элементы оптической системы, что позволяет изменять фокусное расстояние объектива.

2 Подготовка к работе

2.1 Меры безопасности

По электробезопасности видеокамера выполнена по 1 классу защиты, поэтому подключение камеры в сеть необходимо производить только через сетевую розетку с контактом заземления к сертифицированной системе заземления.

Если видеокамера используется вместе с другим оборудованием в области пациента, оборудование должно быть либо запитано от разделительного трансформатора или подключено к сертифицированной системе заземления.

Минимальная протяженность среды пациента по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 определяется, как показано на рисунке 6.

Не допускается эксплуатация камеры в следующих условиях:

- в сырых помещениях;
- в помещениях с токопроводящими полами металлическими, земляными, кирпичными, железобетонными).

Регулярно перед включением камеры в сеть необходимо проверять целостность изоляции сетевого кабеля блока питания. Не допускается применение сетевого кабеля с поврежденной изоляцией. Не разрешается бросать сетевой кабель во избежание поломки двухполюсной вилки.

Никогда не направляйте головку камеры на солнце или другие яркие источники света, потому что высокая энергия из-

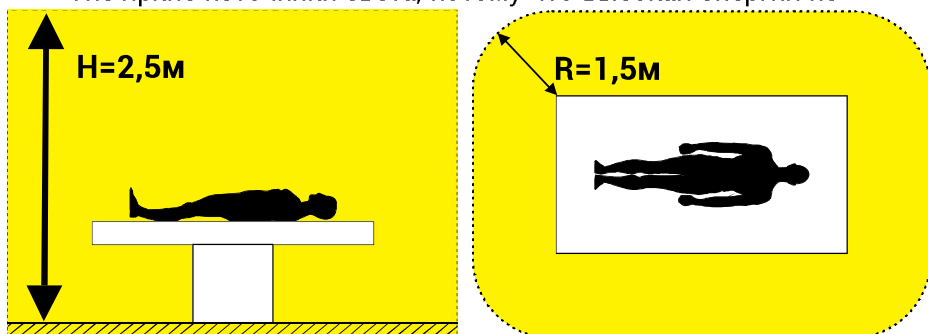


Рисунок 6. Среда пациента.

лучения в видимом и ультрафиолетовом диапазонах длин волн может привести к повреждению высокочувствительной КМОП-матрицы в этой камере.

При санитарной обработке камера должна быть отключена от сети.

ОСТОРОЖНО!



Для обеспечения долговременной работы изделия должны быть исключены удары, резкие встряхивания камерной головки и изгибы её кабеля с радиусом изгиба менее 5 см.

2.2 Электромагнитная совместимость видеокамеры

Информация о выполнении требований электромагнитной совместимости видеокамеры приведена в приложении А.

2.3 Расконсервация видеокамеры

Извлеките видеокамеру эндоскопическую ЭВК-002 «ЭлеПС» и принадлежности к ней из транспортной упаковки.

После длительного пребывания упакованной видеокамеры при низких температурах необходима выдержка её нераспакованной в нормальных климатических условиях не менее 6 ч.

Проверьте комплектность видеокамеры в соответствии с паспортом.

2.4 Дезинфекция видеокамеры

Наружные поверхности устойчивы к многократной дезинфекции, которая проводится одноразовой салфеткой из бязи, смоченной в дезинфицирующем средстве, не содержащем альдегиды, спирты или другие фиксирующие биологические загрязнения компоненты.

Салфетка **должна быть отжата** во избежание попадания дезинфицирующего препарата внутрь блока управления и на контакты электрических разъемов.

После обработки тщательно протереть поверхности салфеткой, смоченной дистиллированной водой, и тщательно протереть насухо тканью.

ОСТОРОЖНО!



*Не допускайте попадания стерилизующего раствора на поверхность входного окна камерной головки.
Не допускается погружение камерной головки в дезинфицирующий раствор.*

Очистить стеклянные поверхности объектива ватным тампоном, смоченным спиртом.

Предстерилизационную обработку и стерилизацию оптической трубки проводят в соответствии с МУ 287-113 обработкой одним из реагентов, предназначенных для обработки эндоскопов, в соответствии с инструкцией по его применению.

ОСТОРОЖНО!



**Не используйте для дезинфекции вещества, содержащие более 3% перекиси водорода.
Не подвергайте камерную головку и ее кабель воздействию температур выше 60°C.**

ОСТОРОЖНО!



Во время работы и санитарной обработки запрещается сжимать, тянуть и перегибать кабель видеокamеры.

2.5 Подключение камерной головки к блоку управления

Убедитесь что блок питания видеокamеры обесточен.

Подключите вилку кабеля камерной головки к разъему **④** на блоке управления. При подключении вилки совмещайте красную метку на вилке и на разъеме **④** (красная метка на вилке кабеля при подключении должна находиться сверху, при том, что блок управления установлен на резиновые ножки **⑨** на горизонтальной поверхности).

Включите осветитель и монитор в соответствии с их инструкциями по эксплуатации. Если вместо монитора используется телевизор, то переведите его в режим видеовхода «DVI-D», подключенного к видеокamере.

Присоедините жесткий эндоскоп к объективу камерной головки, снабженному захватом.

Для закрепления жесткого эндоскопа в объективе с захватом необходимо:

- сдвинуть выступы захвата эндоскопа **⑭** по направлению друг к другу, прилагая небольшое усилие;
- не отпуская выступов захвата эндоскопа, вставить жесткий эндоскоп наглазником в захват и после этого отпустить выступы захвата эндоскопа. Фиксирующее устройство должно закрыться и зафиксировать жесткий эндоскоп.

Для разъединения жесткого эндоскопа и объектива с захватом необходимо сдвинуть выступы захвата друг к другу и, не отпуская их, удалить эндоскоп из захвата.

Присоедините световодный кабель источника света к опти-

ческой трубке. Включите источник света и настройте его интенсивность.

Проверьте состояние входного окна камерной головки (13).

При наличии загрязнения оптической поверхности входного окна протрите его чистой ватой, смоченной небольшим количеством этилового спирта, не прилагая больших усилий во избежание повреждения оптического покрытия.

Состоянию поверхности входного окна камерной головки нужно уделять особое внимание, поскольку царапины, сколы, наличие ворсинок и пыли существенно ухудшают качество изображения.



Чтобы защитить от пыли и царапин входное окно камерной головки, закрывайте его защитной крышкой (20). Также вы можете использовать держатель видеоголовки (см. рисунок 7), закрепляя на нем камерную головку за счет захвата эндоскопа (держатель видеоголовки имеется на «Стойке для медицинской техники» производства ЭлеПС).

Блок управления оснащен противоскользящими ножками (9). В большинстве случаев этого достаточно, чтобы избежать смещения камеры при работе. Однако, если приложить слишком большое усилие к кабелю головки, блок управления может упасть.



Рисунок 7. Держатель видеоголовки на «Стойке для медицинской техники». Позволяет закрепить камерную видеоголовку.

2.6 Подключение монитора

Удостоверьтесь, что видеокамера обесточена (кабель блока питания не подключен, или сетевой кабель блока питания не включён в сетевую розетку). Убедитесь что монитор выключен. Подключите к видеокамере и монитору сигнальный кабель DVI-D – DVI-D из комплекта поставки к соответствующим разъемам видеокамеры и монитора. При помощи кабеля DVI-D – DVI-D и адаптера DVI-HDMI из комплекта поставки можно подключиться к HDMI входу монитора.

2.7 Включение и регулировка видеокамеры

2.7.1 Визуальная проверка

Проверьте блок управления, головку камеры, блок питания и аксессуары на наличие повреждений, незакрепленные или отсутствующие части.

Проверьте все соединительные кабели на наличие повреждений. Любые надписи и обозначения, необходимые для безопасной работы должны быть разборчивыми.

2.7.2 Включение и выключение

Подключите кабель блока питания к разъему POWER **6**, а вилку сетевого кабеля блока питания к розетке питающей сети.

При этом блок управления перейдет в дежурный режим автоматически. В дежурном режиме кнопка СЕТЬ будет мигать.

Чтобы включить видеокамеру, прикоснитесь к кнопке СЕТЬ **3** и удерживайте ее в течение 2 секунд. Тогда видеокамера перейдет в рабочий режим. В рабочем режиме кнопка СЕТЬ **3** будет гореть непрерывно.

Чтобы выключить камеру, прикоснитесь к кнопке СЕТЬ **3** и удерживайте ее в течение 2 секунд. Видеокамера перейдет в дежурный режим.

Убедитесь что монитор и осветитель включены.

Переведите видеокамеру в рабочий режим.

На экране монитора должно появиться изображение. Если его нет, то убедитесь, что освещенности для работы достаточно. Если эндоскоп подключен к камерной головке, то источник света должен быть включен. Убедитесь, что монитор настроен на отображение подключенного видеовхода – DVI-D.

Добейтесь четкого изображения вращением кольца фокусировки **15** на объективе.

2.8 Настройка яркости, контрастности и насыщенности цветов монитора


Отрегулируйте насыщенность цветов, яркость и контрастность используемого монитора.

Установите на мониторе (телевизоре) отображение подключенного к видеокамере видеовхода.

Установите регулировки монитора в следующее положение:

- «контраст» в максимальное положение;
- «насыщенность цвета» и «резкость» в среднее положение.

Настройте цветность монитора так, чтобы цвета были сбалансированы и белые области не обладали оттенком красного, синего или зеленого.

Учитывайте, что яркость отвечает за темные цвета и темные детали изображения, а контрастность отвечает за светлые цвета и светлые детали изображения. 

[стр. 36](#)

Обратите внимание на область темных полутонов при настройке монитора. Настройте яркость монитора с тем, чтобы комфортно различать полутона в затемненной части видеоизображения.

После подключения камерной головки настройте приемлемый уровень черного. Закройте камерную головку защитной крышкой **20** (видеокамера передает на экран полностью черное изображение) и отрегулируйте яркость монитора. Сначала полностью понизьте яркость и увеличивайте ее так, чтобы заметить, что черное поле стало слегка светлее (черное поле не должно быть переосвещено). С данного момента нужно увеличить яркость на один пункт. Такой уровень черного позволит увидеть детали в темных областях изображения.

2.9 Меры по обеспечению помехозащищенности при соединении монитора и видеокамеры сигнальным кабелем DVI-D

1. Для вывода изображения в формате Full HD при соединении монитора и видеокамеры используйте сигнальный кабель DVI-D из комплекта поставки.

2. Все соединения производите между отключенными от электрической сети аппаратами.

3. Подсоедините сигнальный кабель DVI-D к выходному разъему видеокамеры и входному разъему монитора. Разъемы кабеля должны плотно войти в соответствующие разъ-

емы видеокамеры и монитора.

4. Заверните крепежные винты разъемов кабеля до упора. При наличии шлицов доверните винты отвёрткой с небольшим усилием.

5. Для уменьшения воздействия помех при работе с электрохирургическим аппаратом установите видеокамеру в операционной стойке на удаленном расстоянии от источника помех (электрохирургического аппарата).

6. Проверьте надёжное (плотное) соединение сетевых питающих кабелей с разъёмами всех электронных аппаратов.

7. Вилки сетевых питающих кабелей электронных аппаратов подключите к розеткам операционной стойки, на которой установлены данные аппараты. При отсутствии операционной стойки силовые сетевые кабели всех устройств должны быть подключены к одному многорозеточному соединителю с единым защитным заземлением.

8. Подключите сетевую вилку операционной стойки (многорозеточного удлинителя) к питающей розетке со встроенной клеммой заземления. Клемма заземления питающей розетки должна быть надёжно соединена с общей шиной заземления операционного блока.

3 Порядок работы

3.1 Баланс белого (AWB – Auto White Balance)

Чтобы получить естественное изображение, проводите процедуру БАЛАНС БЕЛОГО после каждой смены источника света или эндоскопа:

- убедитесь, что источник света включен и свет стабилен. (Обычно источнику света нужно несколько минут, чтобы стабилизироваться после его включения, для более подробной информации, пожалуйста, обратитесь к руководству по эксплуатации источника света);
- направьте камеру или эндоскоп на белую поверхность и убедитесь, что белая поверхность покрывает всю площадь изображения;
- коротко коснитесь кнопки БАЛАНС БЕЛОГО **①**, буквы «**AWB**» появятся на экране, это означает, что камера выполняет автоматическую настройку баланса белого. Подождите примерно 2 секунды, на экране появится

текст «**AWB OK**», что означает, что процедура автоматического баланса белого завершена. Иначе появится сообщение об ошибке.

3.2 Баланс черного (ABB – Auto Black Balance)

Баланс черного необходим, чтобы получить правильный уровень черного в изображении и скрыть белые пиксели. Для осуществления автоматического баланса черного:

- закройте объектив крышкой;
- коснитесь и удерживайте кнопку БАЛАНС БЕЛОГО ① в течении 3 секунд, пока буквы «**ABB**» не появятся на экране;
- когда регулировка баланса черного завершится, на экране отобразится результат проведенной процедуры баланса черного.

Сообщение	Значение
Сообщения о процедуре автоматического баланса черного (АБЧ), на английском языке – Auto Black Balance (ABB)	
ABB OK	АБЧ выполнен корректно.
ABB NOT GOOD CLOSE LENS	АБЧ не может быть выполнен, поскольку защитная крышка снята. Установите защитную крышку – закройте линзы.
ABB NOT GOOD	АБЧ не может быть выполнен. Повторите процедуру баланса черного.

3.3 Выбор размера рамки фотометрии

В эндоскопической камере ЭВК-002 «ЭлеПС» предусмотрено три варианта рамки фотометрии для различных условий работы.

Коснитесь кнопки РЕЖИМ ② на блоке, чтобы переключать видекамеру между различными вариантами по следующей схеме:



На рисунке 8 показаны изображения монитора при переключении режимов работы видекамеры (на текущее изображение накладывается рамка фотометрии).

Для выбора рамки фотометрии коротко коснитесь кнопки



Рисунок 8. Выбор рамки фотометрии.
На текущее изображение наложена рамка фотометрии.

РЕЖИМ **②**, чтобы войти в рабочий цикл выбора режима.

Текущий рабочий режим будет отображен на экране в виде надписи, например, «**WINDOW: LARGE**». Если текущий режим вам не подходит, коротко касайтесь кнопки переключения режима работы **②** до тех пор, пока не будет выбран необходимый режим работы. Подождите 2 секунды, дополнительная информация исчезнет, и блок управления выйдет из цикла выбора рамки фотометрии автоматически.

Рамка фотометрии влияет на такие функции видеокамеры, как: «Автоматическое управление затвором», «Автоматическое управление экспозицией». Если яркий объект уходит из рамки фотометрии, то более темное изображение внутри рамки становится видно лучше, но при этом детали яркого объекта вне рамки фотометрии не различимы. Яркий объект становится просто белым – без деталей изображения. Таким образом функции автоматической регулировки затвора и экспозиции стремятся сделать изображение внутри рамки фотометрии наиболее комфортным.

3.4 Антимуаровый фильтр

При использовании видеокамеры с гибким эндоскопом или эндоскопом с волокном регулярной укладки, иногда наблюдается эффект муара. Для уменьшения эффекта муара, видеокамера имеет функцию антимуарового фильтра.

Для активации антимуарового фильтра, коснитесь и удерживайте кнопку РЕЖИМ **②** на блоке в течении 3 секунд. На экране поверх текущего изображения появится надпись «**FLEX: ON**».

Когда функция антимуарового фильтра активирована, разрешение изображения будет немного ухудшено.

Для деактивации антимуарового фильтра, коснитесь и удерживайте кнопку РЕЖИМ ② на блоке в течении 3 секунд. На экране поверх текущего изображения появится надпись «FLEX: OFF».

3.5 Отображение информации о пациенте на экране

Для использования функции отображения кода пациента на экране, необходимо подключить USB-клавиатуру к разъёму ⑧ на задней панели блока управления.

После включения видеокамеры, при условии что клавиатура заранее была подключена, нажмите любую клавишу на клавиатуре для активации функции отображения кода пациента. Код пациента на экране отображается в следующем виде: «P. ID.: 12345678», поверх текущего видеоизображения.

Код пациента может содержать до 20 знаков и состоять из цифр и букв.

Следующие клавиши подключенной клавиатуры можно использовать, для того чтобы указать код пациента:

Клавиша	Функция
[F1]	Отображает на экране подсказку по используемым клавишам.
[F2]	Ввести новый код пациента.
[F3]	Обновить код пациента на экране.
[ESC]	Скрыть отображение кода пациента на экране.
[ENTER]	Сохранить изменения кода пациента.

4 Техническое обслуживание

При соблюдении правил хранения и эксплуатации технического обслуживания камеры не требуется.

5 Характерные неисправности и методы их устранения

Возможные неисправности видеокамеры и способы их устранения приведены в таблице 1.

Таблица 1. Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Видеокамера не работает	1. Видеокамера находится в дежурном режиме.	Коснитесь кнопки СЕТЬ ③ и переключите видеокамеру в рабочий режим.
	2. Не подключен кабель питания.	Подключите кабель питания и переведите видеокамеру в рабочий режим.
	3. Нет напряжения в питающей розетке.	Проверьте входную электрическую сеть.
Изображение не в фокусе	1. Неверная фокусировка.	Сфокусируйте изображение вращением кольца фокусировки ⑮ на объективе камерной головки.
	2. Загрязнено входное окно камерной головки ⑬.	Протрите входное окно камерной головки ⑬ чистой ватой смоченной небольшим количеством этилового спирта, не прилагая больших усилий во избежание повреждения оптического покрытия.
Нет изображения на мониторе	1. Нет соединения между камерой и монитором.	Проверьте подключение сигнальных кабелей.
	2. Видеокамера находится в дежурном режиме.	Коснитесь кнопки СЕТЬ ③ и переключите видеокамеру в рабочий режим.
	3. Нет электропитания.	Проверьте входную электрическую сеть. Проверьте блок питания, сетевой провод и сетевую розетку. Отключите и подключите блок питания, затем переведите видеокамеру в рабочий режим.
	4. Не включен источник света.	Включите источник света.
	5. Неверная настройка монитора	Убедитесь что монитор настроен на отображение видеовхода подключенного к видеокамере.

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Размытое изображение	1. Эндоскоп или объектив камеры испачканы.	Очистить входное окно камерной головки 13 (п.2.5). стр. 20
Помехи в изображении при движении кабеля камерной головки	1. Дефектный кабель.	Обратитесь в службу сервиса.
Неправильная цветопередача	1. Неправильный баланс белого.	Провести процедуру настройки баланса белого (п. 3.1). стр. 24
Изображение имеет пятна насыщения (засветки)	1. Неправильно выбрана рамка фотометрии.	Выбрать правильный режим работы (п. 3.3). стр. 25

Служба сервиса:
+7 (917) 220 06 06

service@eleps.ru

420095, РФ, Казань, Восстания,
д.100, здание 41А, офис 14.
т. (843) 203-58-38
т. (843) 200-08-91

eleps.ru
29

6 Хранение и транспортирование

6.1 Хранение видеокамеры

Видеокамера допускает хранение в укладочном ящике в отапливаемых или неотапливаемых хранилищах в следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 20 до 50°C;
- относительная влажность воздуха до 98% при температуре 25°C.

Срок хранения видеокамеры в указанных условиях до 2 лет.

Для хранения видеокамера должна быть обернута в оберточную бумагу и вложена в пакет из полиэтиленовой пленки. В пакет должен помещаться также мешочек с осушенным силикагелем по ГОСТ 3956 массой 200 г. Пакет должен быть герметично заварен.

Эксплуатационная документация должна быть вложена в пакет из полиэтиленовой пленки.

6.2 Транспортирование видеокамеры

Транспортирование видеокамеры в упаковке изготовителя может производиться всеми видами крытого транспорта, кроме неотапливаемых отсеков самолетов и морского транспорта, в соответствии с ГОСТ Р 50444 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Для транспортирования аппарат в полном комплекте должен быть уложен в ящик из гофрированного картона или из листовых древесных материалов, выложенный внутри упаковочной бумагой. В качестве заполнителя может быть использован гофрированный картон, пенопласт или иной амортизационный материал.

Условия транспортирования аппарата – по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

7 Утилизация

По окончании срока службы видеокамера должна быть утилизирована в соответствии с требованиями правил и нормативов СанПиН 2.1.7.2790-2010 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» для медицинских отходов класса А.

Термины и определения

КМОП-матрица

КМОП-матрица — светочувствительная матрица, выполненная на основе КМОП-технологии.

КМОП (комплементарная структура металл-оксид-полупроводник; англ. CMOS, complementary metal-oxide-semiconductor) — технология построения электронных схем. Отличительной особенностью схем КМОП по сравнению с биполярными технологиями (ТТЛ, ЭСЛ и др.) является очень малое энергопотребление в статическом режиме (в большинстве случаев можно считать, что энергия потребляется только во время переключения состояний).

Принцип работы КМОП-матрицы:

- До съёмки подаётся сигнал сброса.
- В процессе экспозиции происходит накопление заряда фотодиодом.
- В процессе считывания происходит выборка значения напряжения на конденсаторе.

Преимущества:

- Основное преимущество КМОП технологии — низкое энергопотребление в статическом состоянии.
- Важным преимуществом КМОП матрицы является единство технологии с остальными, цифровыми элементами аппаратуры. Это приводит к возможности объединения на одном кристалле аналоговой, цифровой и обрабатывающей части.
- С помощью механизма произвольного доступа можно выполнять считывание выбранных групп пикселей. Данная операция получила название кадрированного считывания (считывание части полного кадра).
- В дополнение к усилителю внутри пикселя, усилительные схемы могут быть размещены в любом месте по цепи прохождения сигнала. Это позволяет создавать усилительные каскады и повышать чувствительность в условиях плохого освещения. Возможность изменения коэффициента усиления для каждого цвета улучшает, в частности, балансировку белого.
- Дешевизна производства в сравнении с ПЗС-матрицами, особенно при больших размерах матриц.

Недостатки.

– Фотодиод ячейки занимает существенно меньшую площадь элемента матрицы, по сравнению с ПЗС матрицей (сокр. от «прибор с зарядовой связью» или ССD-матрица сокр. от англ. ССD, «charge-coupled device») с полнокадровым переносом. Поэтому ранние матрицы КМОП имели существенно более низкую светочувствительность, чем ПЗС.

– Фотодиод ячейки матрицы имеет сравнительно малый размер, величина же получаемого выходного напряжения зависит не только от параметров самого фотодиода, но и от свойств каждого элемента пикселя. Таким образом, у каждого пикселя матрицы оказывается своя собственная характеристическая кривая, и возникает проблема разброса светочувствительности и коэффициента контраста пикселей матрицы. В результате чего первые произведённые КМОП-матрицы имели сравнительно низкое разрешение и высокий уровень так называемого «структурного шума».

– Наличие на матрице большого по сравнению с фотодиодом объёма электронных элементов создаёт дополнительный нагрев устройства в процессе считывания и приводит к возрастанию теплового шума.

В современных КМОП-матрицах недостатки сведены к минимуму.

Гамма-коррекция

Гамма-коррекция (иногда — гамма) — предыскажения яркости цветоделённых составляющих цветного изображения при его записи в телевидении и цифровой фотографии. В качестве передаточной функции при гамма-коррекции чаще всего используется степенная функция.

Гамма-коррекция, используется при преобразовании оптического изображения в электрический сигнал или цифровой файл в передающих камерах и цифровых фотоаппаратах. При воспроизведении полученного сигнала на кинескопе, за счёт особенностей его световых характеристик происходит обратное преобразование, в результате которого результирующая гамма всей системы приближается к единице, обеспечивая пропорциональную передачу полутонов во всём диапазоне. Аналогичный процесс происходит при воспроизведении изображения на жидкокристаллических дисплеях за счёт цепей обратной коррекции видеокарт.

Цветовая температура источника света

Цвет окружающих нас предметов зависит от цветовой температуры источника света, но наш мозг вносит коррективы в наше цветовое восприятие. Глаз человека быстро и легко адаптируется к разным цветовым температурам. Например, белый лист бумаги для человека всегда белый, независимо от источника света. А, фотоплёнка передаёт правильный цвет только в узком диапазоне цветовых температур, поэтому существует фотоплёнка для дневного света и для света ламп накаливания.

КМОП-матрицы камерной головки «Видеокамеры эндоскопической ЭВК-«ЭлеПС» так же, как и фотоплёнка, не в состоянии правильно передать цвета во всём диапазоне цветовых температур. Но матрицу, как плёнку, заменить невозможно. Поэтому, в камерной головке есть специальный датчик, измеряющий цветовую температуру автоматически.

Видеокамера может подстраиваться к цветовой температуре источников света.

Такая подстройка называется установкой баланса белого и обычно обозначается на английский манер: WB - White Balance.

Автоматическая настройка баланса белого обозначается AWB - Auto White Balance.

Ручная настройка баланса «белого»

В автоматическом режиме настройки баланса белого AWB разные цифровые видеокамеры (фотоаппараты) передают цвета немного по-разному. Это зависит от алгоритма корректировки цветовой температуры. Да, и точность настройки баланса белого в автоматическом режиме AWB не всегда получается точной.

В сложных условиях освещения видеокамера (фотоаппарат) не может достаточно точно установить правильные цвета. Чаще всего такое происходит, когда смешивается свет от источников с разной цветовой температурой. Например, дневной свет и лампа накаливания. Неправильная настройка баланса белого (ББ) приводит к неправильной цветопередаче в видеоизображении (на фотографии)!

Экспозиция

Экспозиция (в фотографии, кинематографе и телевидении) — количество воздействующего электромагнитного излучения, получаемого светочувствительным элементом. Для видимого излучения может быть рассчитана как произведение освещённости на выдержку, в течение которой свет воздействует на светочувствительный элемент: КМОП-матрицу (фотоэмульсию для плёночной фотографии).

Для видимого излучения экспозиция выражается в лк×с (люкс-секунда).

Электронные преобразователи света в электрические сигналы обладают ограниченной фотографической широтой и способны воспроизвести относительно узкий диапазон яркостей объекта съёмки. Поэтому, для правильного отображения всех участков снимаемой сцены необходимо точное дозирование количества света, получаемого светоприёмником.

Слишком малая экспозиция (**недодержка**) производит малое воздействие и приводит к получению тёмного — недоэкспонированного — изображения, в котором отсутствуют детали в тёмных участках (тенях) объекта съёмки, а иногда изображение отсутствует вообще. Слишком большая экспозиция (**передержка**) приводит к получению изображения с отсутствующими деталями в светлых местах (светах), а иногда и полному отсутствию изображения. Второй случай особенно ярко проявляется в цифровых видеокамерах, когда переэкспонирование приводит к появлению «пробитых» участков изображения с полностью отсутствующей информацией вследствие выраженного эффекта «насыщения КМОП-матрицы».

Экспозиция должна быть такой величины, чтобы позволить фотоматериалу с определённой светочувствительностью получить количество света, необходимое для воспроизведения максимального диапазона сюжетно важных яркостей в пределах доступной шкалы.

Чем больше светочувствительность КМОП-матрицы (фотоплёнки), тем меньшая требуется экспозиция.

В большинстве устройств для записи изображения экспозиция зависит от действующего относительного отверстия объектива (диафрагмы) и выдержки. Эти значения называются экспозиционными параметрами.

Автоматическое управление экспозицией, Экспозиционная автоматика (англ. Automatic Exposure, AE) — совокупность устройств видеокамеры, позволяющая автоматически устанавливать правильную экспозицию снимаемой сцены. В видеокамерах, автоматическое управление экспозицией осуществляется на основе измерения постоянной составляющей видеосигнала. В видеокамерах некоторые режимы предусматривают также автоматическое управление светочувствительностью (автоматическую регулировку усиления видеосигнала, англ. Video AGC).

Автоматически может регулироваться экспозиция, получаемая как от постоянного освещения, так и от импульсных осветительных приборов (люминесцентная лампа).

Наводка на резкость

Умелая наводка на резкость может значительно улучшить видеоизображение, неумелая - полностью его испортить. Можно добиться того, что все объекты в зоне, начиная с переднего плана и кончая бесконечностью, будут находиться в пределах резко изображаемого пространства; можно выделить основной объект на нерезком фоне, а можно, наоборот, использовать контраст между резким фоном и размытым передним планом.

Обычно границы пространства, находящегося в фокусе для каждого положения наводки на резкость, определяются глубиной резко изображаемого пространства, т. е. зоной допустимой нерезкости по обе стороны от основной плоскости фокусировки. Например, если объектив сфокусирован на точку, удаленную на 3 см, то все, расположенное на расстоянии от 2 до 5 см, может быть достаточно резким, чтобы считаться находящимся в фокусе. Эта область, равная 3 см, и есть глубина резко изображаемого пространства. Она в общем случае зависит от трех факторов: относительно-го отверстия (диафрагмы, размер которой зависит от освещенности сцены), расстояния до предмета и фокусного расстояния объектива (наличие диафрагмы зависит от конструкции видеоголовки).

Увеличение освещенности снимаемой сцены позволяет получить большую глубину резкости, за счет того, что диафрагма уменьшается. При этом, необходимо не забывать о повышенном нагреве тканей, освещаемых мощным источником света.

Регулировка яркости и контрастности видеосигнала

Схематичное изображение видеосигнала показано на рисунке 9.

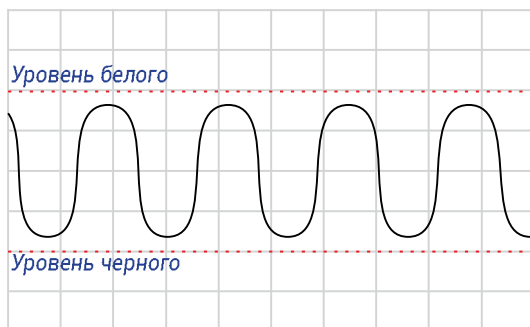


Рисунок 9.

Схематичное изображение видеосигнала.

Красными пунктирными линиями обозначены ограничения среды передачи видеосигнала или максимальный уровень белого и максимальный уровень черного.

На рисунке 9-11 красными пунктирными линиями показаны максимально возможные уровни черного и белого.

Увеличение и уменьшение яркости видеосигнала показано на рисунке 10.

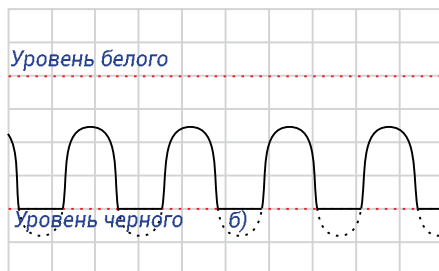
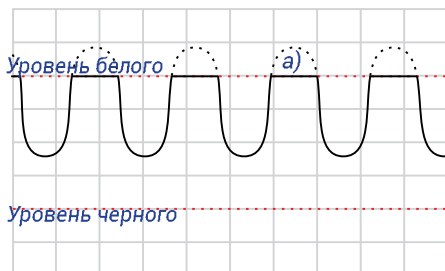


Рисунок 10. Регулировка яркости видеосигнала.

- а) потеря части информации о светлых участках изображения;
- б) потеря части информации о темных участках изображения.

При увеличении яркости видеосигнал на графике поднимается вверх, при этом его амплитуда не изменяется. Таким образом на участке а) происходит потеря информации из исходного видеосигнала о светлых участках изображения, так как светлые детали на участке а) становятся максимально белого цвета. При уменьшении яркости потери информации могут происходить о темных деталях изображения – участок б) становится равномерно максимально черным без полутонов.

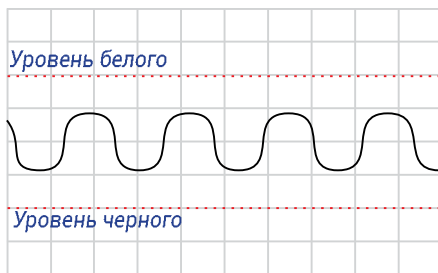
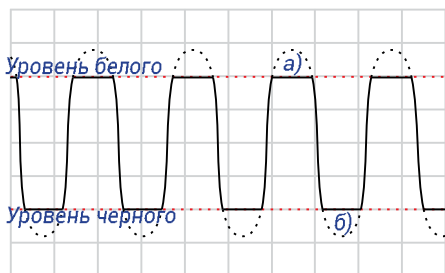


Рисунок 11. Регулировка контрастности видеосигнала.
 а) потеря части информации о светлых участках изображения;
 б) потеря части информации о темных участках изображения.

Увеличение и уменьшение контрастности видеосигнала показано на рисунке 11. При увеличении контрастности амплитуда сигнала возрастает и темные участки сильнее отличаются от светлых участков, но при превышении максимально возможных уровней белого и черного происходит потеря информации исходного видеосигнала. При уменьшении контрастности самые темные детали изображения и самые светлые различаются меньше.

BNC

Соединитель/разъём/коннектор BNC (BNC – аббревиатура от англ. bayonet Neill-Concelman) – электрический разъём с байонетной фиксацией. Назван в честь разработчиков: Пола Нейла (англ. Paul Neill) из лаборатории «Bell Labs» и Карла Концельмана (англ. Carl Concelman) из фирмы «Amphenol». Служит для подключения коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом или 75 Ом и диаметром до 8 мм. Потери в таком разъёме обычно не превышают 0,3 дБ.

Кабели с разъёмами BNC применяются для соединения радиоэлектронных устройств.

Кабельному разъёму – штекеру соответствует приборный разъём – гнездо, устанавливаемый на корпусе устройств.

VBS (CVBS)

Композитное видео (англ. Composite video) – это формат аналогового ТВ (только картинка), который перед соединением с сигналом звука модулируется в носитель радиочастотного сигнала. Композитное видео часто обозначают аббревиатурой CVBS, что означает «Color, Video, Blank and Sync». Оно обычно используется в таких телевизионных стандар-

тах как NTSC, PAL, и SECAM. По одному проводу композитного видео передается информация о трех сигналах (в отличие от компонентного), называемых Y, U и V (вместе пишутся как YUV). Сигнал Y представляет яркость картинки и включает синхронизирующие импульсы, так что он может быть представлен в виде монохромного видеоизображения. Сигналы U и V представляют тон и насыщенность, которые несут информацию о цвете. Сигнал Y является основным, а сигналы U и V примешиваются к носителю.

S-Video

S-Video (англ. Separate Video), отдельный видеосигнал — компонентный аналоговый видеоинтерфейс, предусматривающий отдельную передачу составляющих видеосигнала: яркости Y совместно с синхросигналом, и цветности C (совместно с цветовой синхронизацией), которые передаются по двум отдельным линиям связи, с волновым сопротивлением 75 Ом. Раздельная передача яркости и цветности обеспечивает более высокое качество изображения, чем композитные стандарты, так как при этом исключаются перекрёстные помехи при разделении сигналов. Интерфейс S-Video используется только для передачи сигнала телевидения стандартной чёткости и непригоден для HDTV. Для передачи звука необходим отдельный кабель.

PAL

PAL (англ. Phase Alternating Line — построчное изменение фазы) — система аналогового цветного телевидения.

Как и все аналоговые телевизионные стандарты, PAL является адаптированным и совместимым с более старым монохромным (чёрно-белым) телевидением.

Система PAL позволяет передавать цветное видеоизображение формата 576i, то есть 576 строк чересстрочной развертки.

NTSC

NTSC (от англ. National Television Standards Committee — Национальный комитет по телевизионным стандартам) — система аналогового цветного телевидения, разработанная в США.

Стандарт NTSC также является адаптированным и совместимым с более старым монохромным (чёрно-белым) телевидением.

Система NTSC позволяет передавать цветное видеоизображение формата 480i, то есть 480 строк чересстрочной развертки.

HD-SDI

SDI или Последовательный Цифровой Интерфейс (англ. Serial Digital Interface, SDI) — семейство профессиональных цифровых видеоинтерфейсов, стандартизованных Обществом инженеров кино и телевидения.

Стандарт HD-SDI (High-Definition Serial Digital Interface) — SDI для телевидения высокой чёткости (ТВЧ) предусматривает поток данных 1485 Мбит/с и позволяет передавать сигнал 720p и 1080i.

Full HD

Full HD — разрешение 1920×1080 точек (пикселей). Это маркетинговое название было впервые введено компанией Sony в 2007 году для ряда продуктов. Применяется в трансляциях телевидения высокого разрешения (HDTV), в фильмах, записанных на диски Blu-Ray и HD-DVD, в телевизорах, компьютерных дисплеях, в камерах смартфонов (особенно фронтальных), в видеопроекторах.

Название Full HD было введено для того, чтобы отличить разрешение 1920×1080 точек от разрешения 1280×720 точек, которое называли HD Ready. Оба этих разрешения могут применяться в HDTV.

HDTV (High Definition TeleVision) — это телевидение, предполагающее максимальное разрешение изображения 1920×1080. 1920×1080 бывает Full HD 1080p — с прогрессивным форматом и Full HD 1080i — чересстрочным форматом записи кадра, когда один кадр состоит из двух полукадров.

Приложение А. Электромагнитная совместимость видеокамеры

Видеокамера используется, как правило, в составе комплекса эндоскопического оборудования, объединяющего все его составные части по электропитанию через **МНОГОРОЗЕТОЧНЫЙ СЕТЕВОЙ СОЕДИНИТЕЛЬ**. Фактически это приводит к созданию **МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**, что в результате может снижать уровень безопасности.

Выполнение требований, которые применимы к **МЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ** требует применения специальных мер для обеспечения электромагнитной совместимости. В частности, применение мобильных радиочастотных средств связи в непосредственной близости от видеокамеры, может оказывать воздействие на неё.

ОСТОРОЖНО!



К контактам вилки и розетки электрических разъемов нельзя прикасаться и нельзя производить их соединения без выполнения процедур, предотвращающих воздействие электрических статических разрядов (ЭСР).

Процедуры предотвращения электрических статических разрядов (ЭСР):

– заземление изделия через предусмотренную конструкцией цепь защитного заземления путем подключения видеокамеры сетевым кабелем к розетке питающей сети;

– предварительное, перед процедурой подключения разъема, касание рукой оператора металлической части корпуса розетки для снятия статического потенциала.

Подключение видеокамеры к питающей сети производится с помощью кабеля из комплекта поставки – кабель сетевой 220 В, прямой SCZ-1 длиной 1,8 м.

ОСТОРОЖНО!



Использование иных сетевых кабелей может привести к снижению помехоустойчивости изделия.

Руководство и декларация изготовителя – **ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ЭМИССИЯ** – приведена в таблице А.1.

Таблица А.1.

Руководство и декларация изготовителя – ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ЭМИССИЯ		
Видеокамера предназначена для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю данного изделия следует обеспечить применение изделия в указанной электромагнитной обстановке		
Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка – указание
Радиопомехи по СИСПр 11	Группа 1	Видеокамера не использует радиочастотную энергию. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования.
Радиопомехи по СИСПр 11	Класс В	Видеокамера пригодна для применения в любых местах размещения, включая жилые дома и здания, непосредственно подключенные к распределительной электрической сети, питающей жилые дома.
Гармонические составляющие потребляемого тока по МЭК 61000-3-2	Класс А	
Колебания напряжения и фликкер по МЭК 61000-3-3	Соответствует	

Руководство и декларация изготовителя – ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ
 видеокамеры приведена в таблице А.2.

Таблица А.2.


1	2	3	4
Руководство и декларация изготовителя – ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ			
Видеокамера предназначена для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю данного изделия следует обеспечить применение изделия в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка – указание
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4	± 2 кВ – для линий электропитания ± 1 кВ – для линий ввода/вывода	Соответствует	Качество электрической энергии в сети в соответствии с типовыми условиями коммерческой или больницы обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5	± 1 кВ при подаче помех по схеме «провод – провод» ± 2 кВ при подаче помех по схеме «провод – земля»	Соответствует	Качество электрической энергии в электрической сети следует обеспечить в соответствии с типовыми условиями коммерческой или больницы обстановки
Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	< 5% U_n (провал напряжения >95 % U_n) в течение 0,5 периода 40 % U_n (провал напряжения 60 % U_n в течении 5 периодов 70% U_n (провал напряжения 30% U_n) в течение 25 периодов < 5% U_n (провал напряжения >95 % U_n) в течение 5 с	Соответствует	Качество электрической энергии в сети – в соответствии с типовыми условиями коммерческой или больницы обстановки. Если пользователю видеокамеры необходимо обеспечить непрерывную работу в условиях возможных прерываний сетевого напряжения, рекомендуется питание видеокамеры осуществлять от источника бесперебойного питания .

1	2	3	4
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по МЭК 61000-4-8	3 А/м	Соответствует	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки

Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость видеокамеры, не относящейся к системам жизнеобеспечения приведена в таблице А.3 (Таблица 4 ГОСТ Р МЭК 60601-1-2).

Таблица А.3.

1	2	3	4
Руководство и декларация изготовителя – ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ			
Видеокамера предназначена для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю данного изделия следует обеспечить применение изделия в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка – указание
			Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом видеокамеры, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенными ниже выражениями, применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос:
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6	3 В (среднеквадратичное значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц	3 В (среднеквадратичное значение)	$d = 1,2\sqrt{P}$

1	2	3	4
<p>Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3</p>	<p>3 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц</p>	<p>3 В/м</p>	<p> $d = 1,2\sqrt{P}$ (от 80 до 800 МГц) $d = 2,3\sqrt{P}$ (от 800 МГц до 2.5 ГГц), где: <i>d</i> – рекомендуемый пространственный разнос, м. <i>P</i> – номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт, установленная изготовителем. </p> <p>Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой, должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот. Влияние помех может иметь место вблизи оборудования,</p>  <p>маркированного знаком</p>

Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных), и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков не могут быть определены расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения видеокамеры превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой видеокамеры с целью проверки их нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение видеокамеры.

Вне полосы от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля должна быть меньше, чем 3 В/м.

Примечания

1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.
2. Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и видеокамерой, не относящейся к системам жизнеобеспечения, приведены в таблице А.4 (Таблица 6 ГОСТ Р МЭК 60601-1-2).

Таблица А.4.

1	2	3	4
Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и видеокамерой			
Видеокамера предназначена для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Пользователь видеокамеры может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и видеокамерой, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи.			
Номинальная максимальная выходная мощность передатчика P, Вт	Пространственный разнос d, м, в зависимости от частоты передатчика		
	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе 150 кГц до 80 МГц	$d = 1,2\sqrt{P}$ в полосе от 80 до 800 МГц	$d = 2,3\sqrt{P}$ в полосе от 800 Гц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
<p>При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса d для передатчиков с максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.</p> <p>Примечания</p> <p>1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.</p> <p>2. Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.</p> <p>3. При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса d для передатчиков с максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.</p>			

