

ЗАО «Лаборатория Электроники»

Руководство по эксплуатации

**Система видеонаблюдения
за сварочным процессом
EL-540**

Москва

2013

Содержание

1	Описание и работа.....	3
1.1	Назначение.....	3
1.2	Особенности	3
1.3	Технические характеристики.....	4
1.3.1	Габаритные и установочные размеры	6
1.4	Устройство системы.....	7
1.4.1	Функциональная схема	7
1.4.2	Описание разъёмов и элементов индикации видеокамер	9
1.4.3	Описание разъёмов и элементов индикации коммутатора	10
1.4.4	Схема соединения кабелей	12
1.4.5	Установка видеокамер относительно наблюдаемого объекта.....	15
1.5	Описание работы.....	17
1.5.1	Запуск программного обеспечения.....	17
1.5.2	Настройка ориентации изображения.....	19
1.5.3	Настройка параметров буферизации видеопотока.....	20
1.5.4	Запись видеопотока в файл на ПК	21
2	Эксплуатация	17
2.1	Эксплуатационные ограничения	24
2.2	Подготовка системы к эксплуатации	24
2.2.1	Включение внешнего питания системы.....	24
3	Техническое обслуживание	24
4	Текущий ремонт	25
5	Хранение	25
6	Транспортирование	25
7	Утилизация.....	25
8	Гарантии изготовителя.....	25
9	Адрес предприятия.....	25

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Система видеонаблюдения за сварочным процессом EL-540 (далее «система видеонаблюдения») предназначена для:

- регистрации с двух точек наблюдения видеоизображения детали или установки, обрабатываемой в процессе сварки в среде аргона;

- отображения в реальном времени регистрируемых видеопотоков на необходимом средстве визуализации.

1.2 Особенности

Функциональные возможности:

- возможность видеонаблюдения за обрабатываемой деталью в отсутствие и при наличии сварочной дуги;
- встроенная система ИК-подсветки наблюдаемого объекта;
- повышенная спектральная фильтрация рабочего излучения;
- возможность удаленного подключения к IP-видеокамерам;
- наблюдение за интересующим объектом одновременно с двух позиций;
- отображение видеопотока в реальном времени;
- возможность сохранения видеопотока;
- IP-камеры установлены в герметичные защитные корпуса;

1.3 Технические характеристики

Таблица 1 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение	Размерность
Электрические параметры:		
Напряжение питания системы	~220	В
Потребляемая мощность всей системой (не более)	300	Вт
Параметры видеопотока		
Частота следования кадров	15	Гц
Разрешение изображения	1280*1024	--/--
Соотношение сторон изображения	5/4	--/--
Используемый видеокодек	MJPEG	--/--
Задержка видеопотока относительно реального времени	100	мс
Параметры оптической системы		
Фокусное расстояния объектива	18	мм
Линейное увеличение системы	0,054	--/--
Линейное поле обзора в предметной плоскости		
- по вертикали	80 +/- 1	мм
- по горизонтали	100 +/-1.2	мм
Удаление предметной плоскости от переднего торца видеокамеры:	400 +/- 20	мм
Полоса пропускания интерференционного светофильтра:	950+/-15	нм
Механические параметры		
Габаритные размеры		
- Видеокамера (1 шт.)	60x80x143	мм
- Коммутатор	40x120x190	мм
- ПК	35x255x380	мм
Вес:		
- Видеокамера (1 шт.)	1,5	кг
- Коммутатор	0,75	кг
- ПК	2,5	кг



Рисунок 1 – Общий вид видеокамеры.

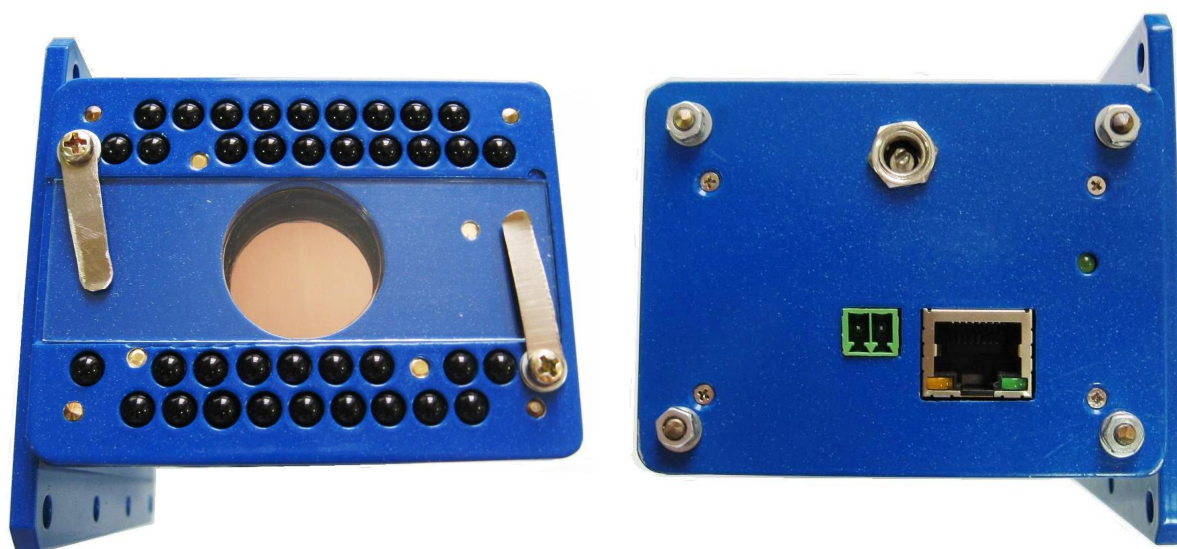


Рисунок 2 – Передняя и задняя панели камеры.

1.3.1 Габаритные и установочные размеры видеокамер.

Габаритные и установочные размеры видеокамер представлены на рисунке 3.

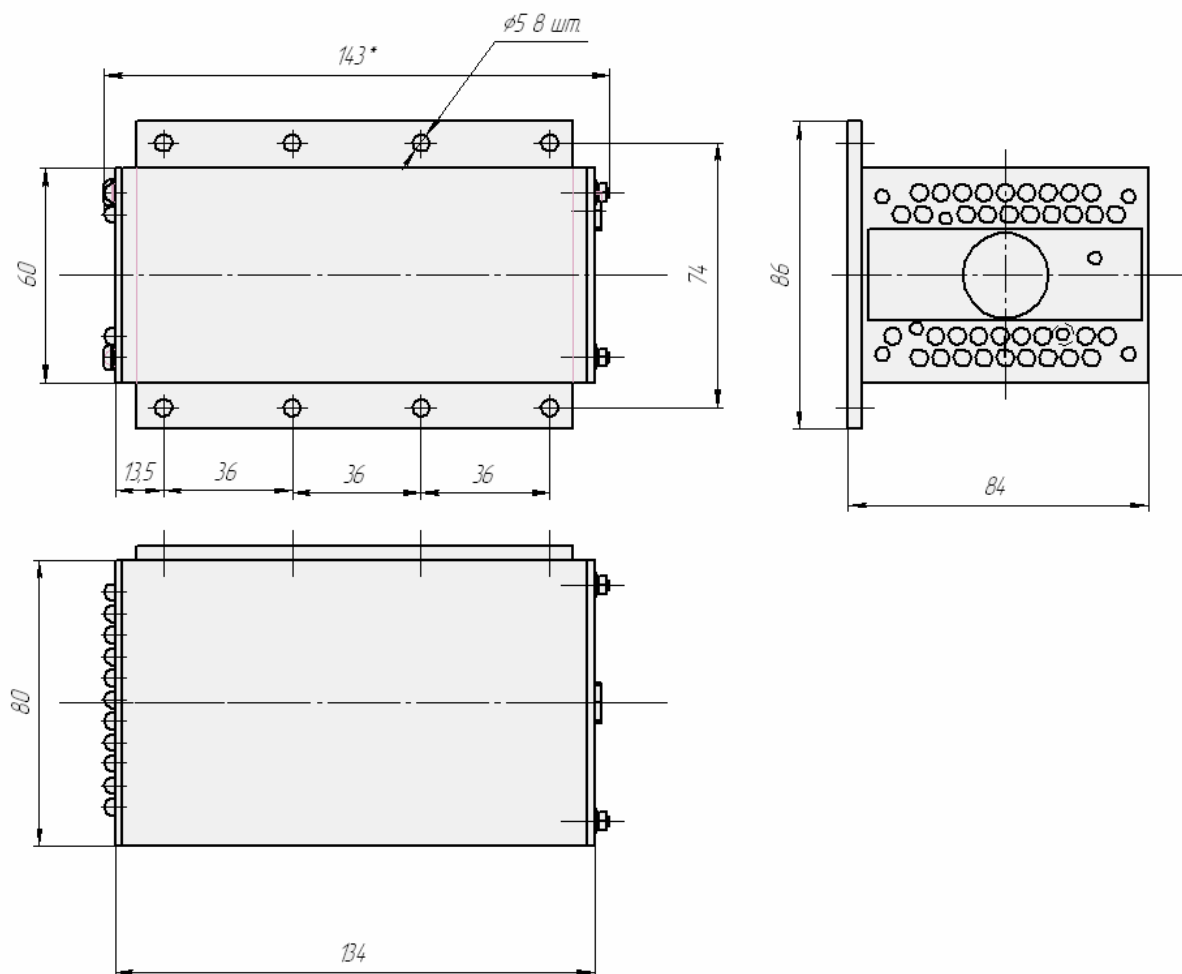


Рисунок 3 – Габаритные и установочные размеры видеокамеры.

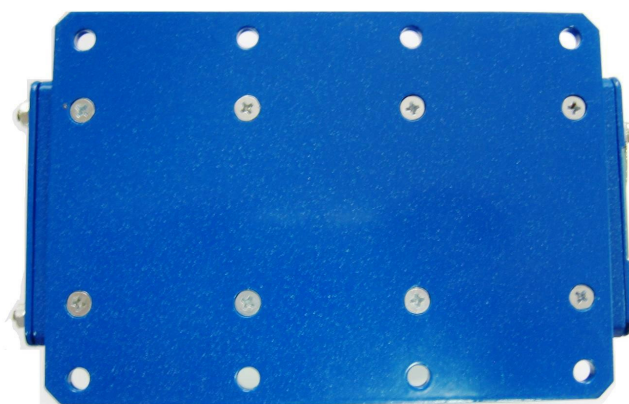


Рисунок 4 – Крепежные отверстия видеокамеры.

1.4 Устройство системы

1.4.1 Функциональная схема

Функциональная схема системы видеонаблюдения представлена на рисунке 5.

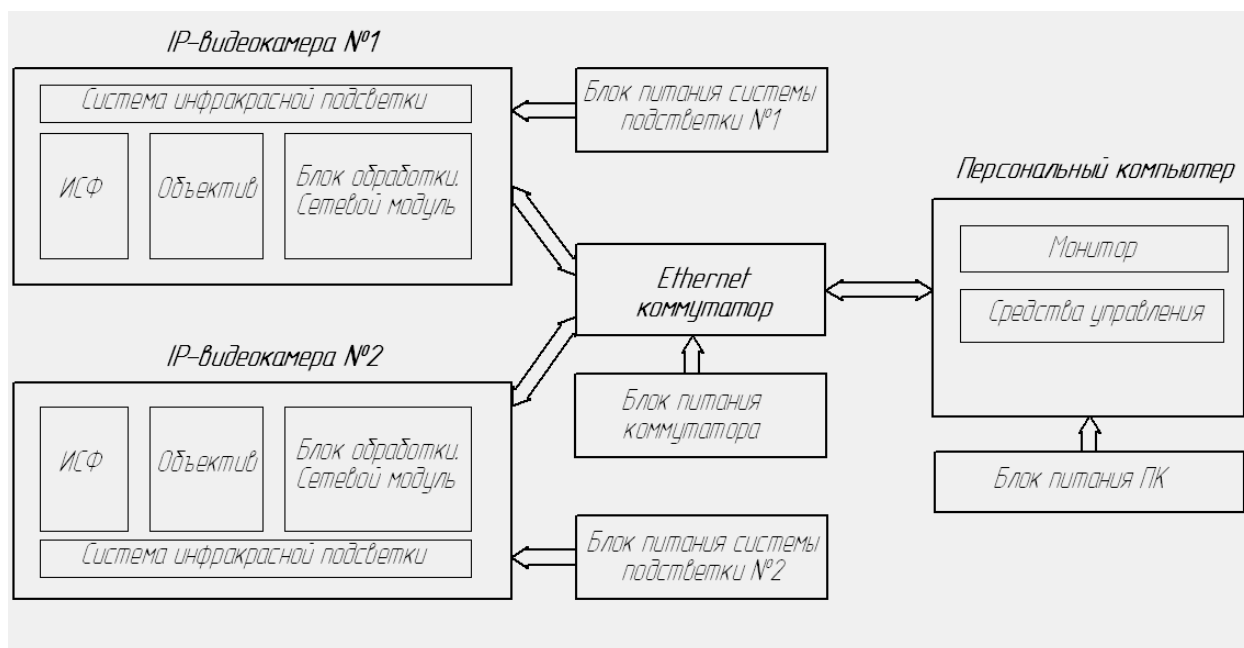


Рисунок 5 – Функциональная схема системы EL-540

Система видеонаблюдения состоит из 3-х основных функциональных узлов:

- 1) 2 идентичные IP-видеокамеры;
- 2) Сетевой коммутатор;
- 3) Персональный компьютер.

1) Каждая видеокамера представляет собой узел включающий:

- узкополосный интерференционный светофильтр (ИСФ) – предназначен для спектральной фильтрации осветительного излучения на фоне помех (люминесцентное излучение сварочной дуги, а также тепловое излучение дуги и обрабатываемого металла);
- объектив - представляет собой проекционную оптическую систему; фоточувствительная поверхность матрицы оптически сопряжена с плоскостью, удаленной на расстояние 400 мм от переднего торца корпуса видеокамеры (резкое изображение объекта обеспечивается при его расположении на указанном расстоянии);

- блок обработки и сетевой модуль – обеспечивает формирование видеопотока и его передачу сетевому адресату; обеспечивает возможность настройки и управления видеокамерой;
- система инфракрасной подсветки – генерирует осветительное излучение, сопряженной по длине волны с полосой пропускания ИСФ; диаграмма направленности осветительного излучения направлено по оптической оси видеокамеры, что обеспечивает соосность поля подсвета и поля наблюдения;

Питание IP-видеокамеры обеспечивается коммутатором по витой паре. Для питания системы подсветки предусмотрен дополнительный блок питания.

2) Сетевой коммутатор – предназначен для соединения видеокамер и ПК в пределах сетевого сегмента. Кроме того, обеспечивает питание обеих видеокамер при помощи технологии PoE.

Для питания коммутатора предусмотрен отдельный блок питания.

4) Персональный компьютер предназначен для отображения видеопотоков с обеих камер, а также их настройки оператором.

Для питания ПК предусмотрен отдельный блок питания.

Все 4 блока питания в составе системы видеонаблюдения предназначены для работы в сети (АС220V, 50 Гц)

1.4.2 Описание разъемов видеокамер.

Расположение разъемов и индикаторов видеокамер показано на рисунке 6, описание разъемов представлено в таблице 2. Светодиод СД1 активен при подаче питания на видеокамеру.

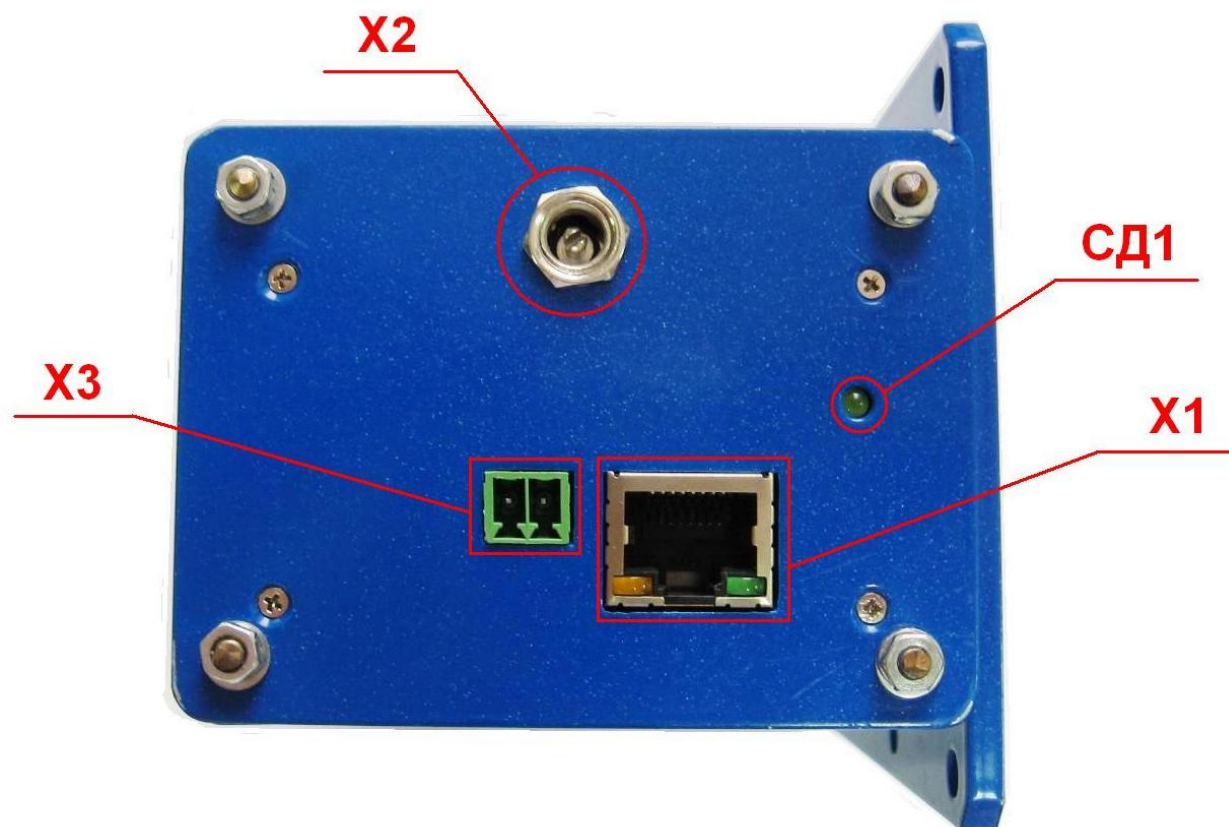


Рисунок 6 – Расположение разъемов видеокамеры (задняя панель)

Таблица 2 – Описание разъемов видеокамер системы EL-540

Обозначение разъема	Обозначение	Назначение
X1	Сеть	Разъем RJ45 (8 конт.), предназначен для подключения IP-видеокамеры к рабочей сети Ethernet.
X2	Питание подсветки	Разъем DC-питания (2 конт.), предназначен для подключения внешнего источника тока (140 мА, падение напряжение на выходе источника в рабочем режиме +22V) для системы подсветки.

X3	Питание камеры	Разъем DC-питания (2 конт.), предназначен для подачи напряжения питания (+12V) камеры в случае необходимости (отсутствие питания от коммутатора)
----	----------------	--

1.4.3 Описание разъемов сетевого коммутатора.



Рисунок 7 – Общий вид коммутатора.

Расположение разъемов коммутатора показано на рисунке 8-9, описание разъемов представлено в таблице 3.

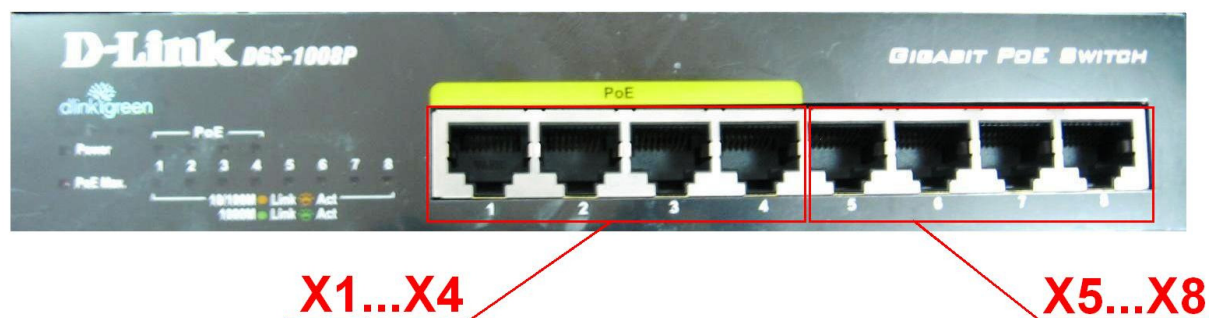


Рисунок 8 – Расположение разъемов коммутатора (передняя панель коммутатора)



Рисунок 9 – Расположение разъемов коммутатора (задняя панель коммутатора)

Таблица 3 – Описание разъемов коммутатора системы EL-540

Обозначение разъема	Обозначение	Назначение
X1...X4	Порты коммутатора, обеспечивающие PoE	Разъемы RJ45 (8 конт.), предназначен для подключения IP-видеокамер к рабочей сети Ethernet.
X5...X8	Порты коммутатора	Разъемы RJ45 (8 конт.), предназначены для подключения коммутатора к ПК.
X9	Питание коммутатора	Разъем DC-питания (2 конт.), предназначен для подачи напряжения питания (+48V) коммутатора с блока питания.

1.4.4 Схема соединения кабелей.

Схема соединения кабелей показана на рис. 10.

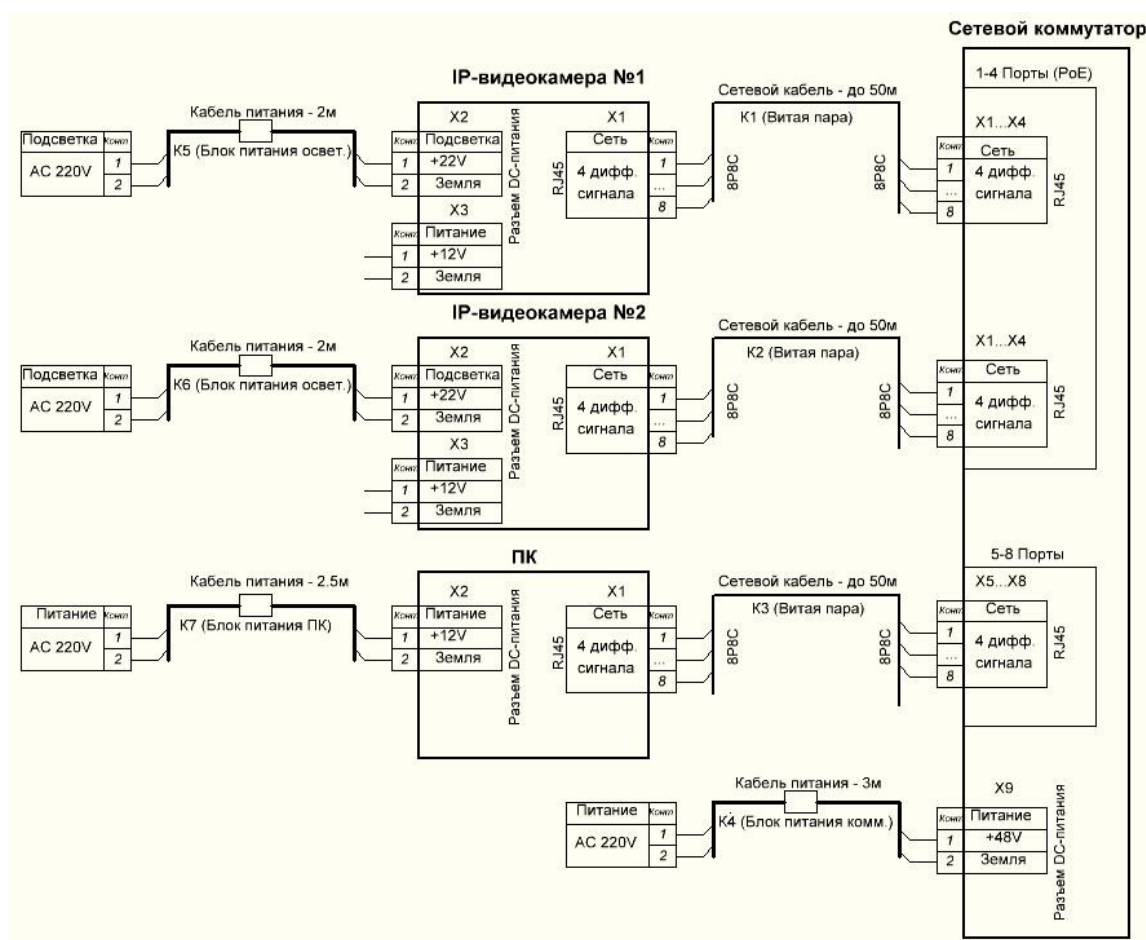


Рисунок 10 – Схема соединения кабелей.

Для нормального функционирования системы необходимо обеспечить подключение узлов между собой при помощи кабелей K1...K7. Кабели K1...K3 представляют собой экранированную витую пару (4 пары) с разъемами 8P8C. Длина данных кабелей ограничена исключительно стандартами Ethernet (50м). Кабели K4...K7 представляют собой кабели питания фиксированной длины со встроенными AC-DC преобразователями. Все кабели питания предназначены для подключения к промышленной сети 220В/50Гц.

Описание кабелей системы представлено в табл. 4.

Таблица 4 – Описание кабелей системы EL-540

Обозначение кабеля	Функция	Подключение 1го разъема	Подключение 2го разъема	Комментарий
К1	Подключение IP-видеокамеры №1 к сетевому коммутатору	Разъем (RJ45) X1 1й видеокамеры	Разъем X1 (любой занятый X1...X4) коммутатора	Экранированная витая пара (4 дифференциальных линии). Длина до 50м.
К2	Подключение IP-видеокамеры №2к сетевому коммутатору	Разъем (RJ45) X1 2 видеокамеры	Разъем X2 (любой занятый X1...X4) коммутатора	Экранированная витая пара (4 дифференциальных линии). Длина до 50м.
К3	Подключение ПК к сетевому коммутатору	Разъем (RJ45) ПК X1	Разъем X5(X5...X8) коммутатора	Экранированная витая пара (4 дифференциальных линии). Длина до 50м.
К4	Подключение коммутатора к промышленной сети.	Разъем X9 коммутатора	Сетевая розетка.	Кабель содержит преобразователь AC/DC со стабилизатором.
К5	Подключение системы подсветки 1й камеры к промышленной сети.	Разъем X2 1й видеокамеры.	Сетевая розетка.	Кабель содержит AC/DC преобразователь работающий в режиме источника тока.
К6	Подключение системы подсветки 2й камеры к промышленной сети.	Разъем X2 2й видеокамеры.	Сетевая розетка.	Кабель содержит AC/DC преобразователь работающий в режиме источника тока.
К7	Подключение ПК к промышленной сети.	Разъем X2 ПК	Сетевая розетка.	Кабель содержит преобразователь AC/DC со стабилизатором.

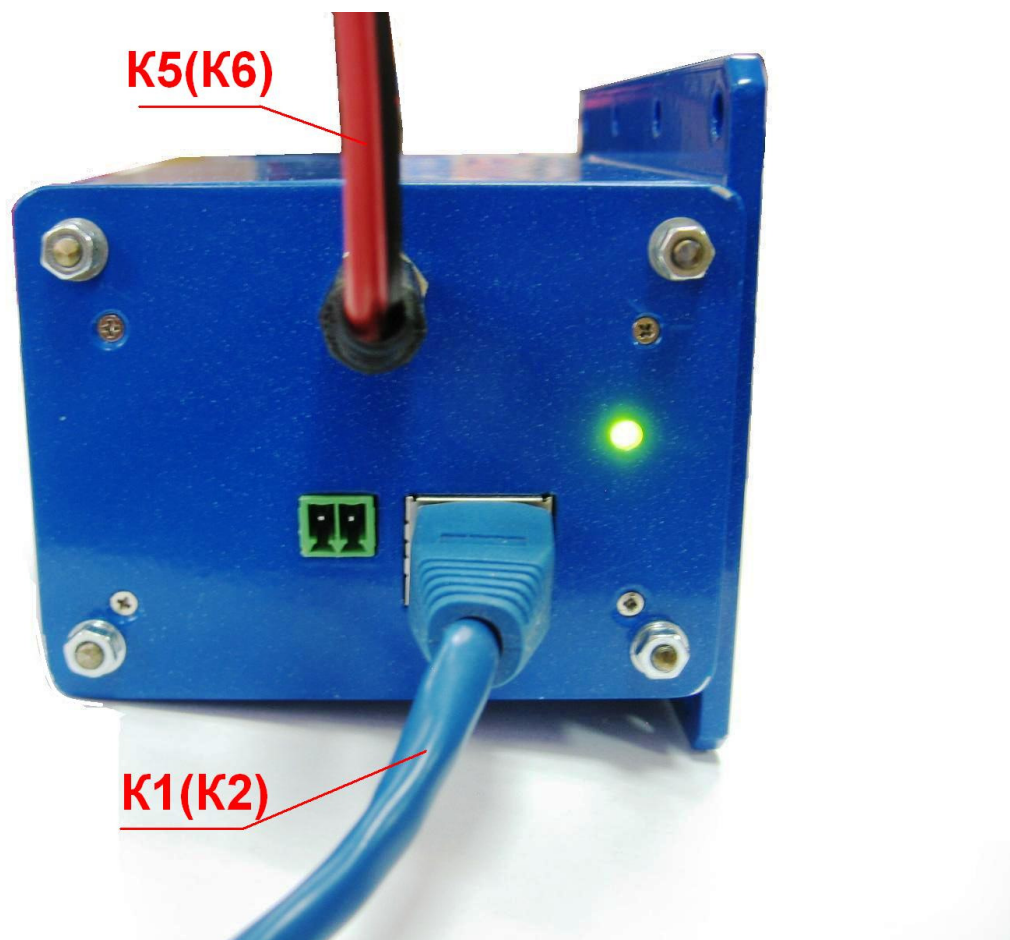


Рисунок 11 – Подключение кабелей K1 и K5 к видеокамере.

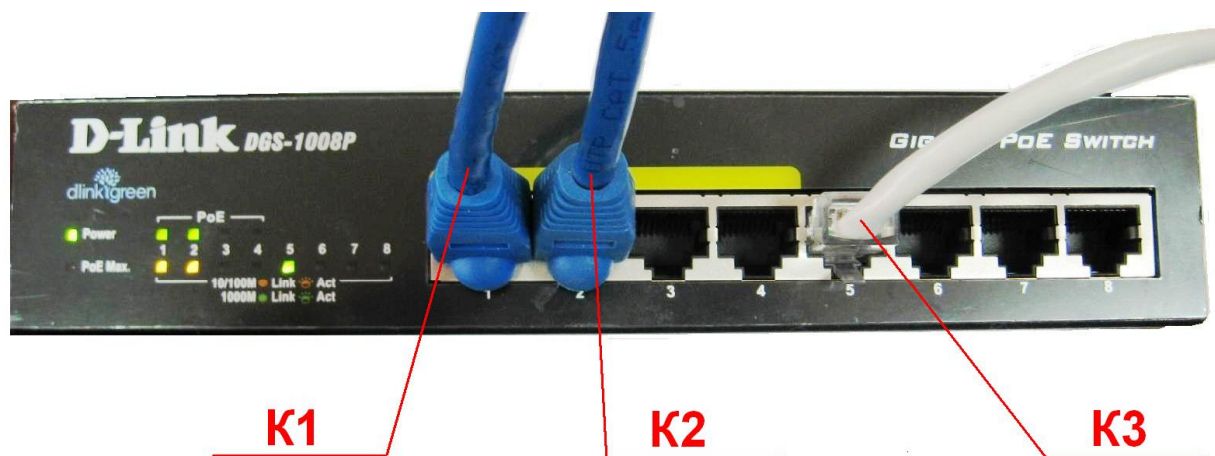


Рисунок 12 – Подключение кабелей K1, K2 и K3 к коммутатору.

1.4.5 Установка видеокамер относительно наблюдаемого объекта.

Основные параметры оптической системы видеокамеры определяют единственно возможное удаление наблюдаемого объекта от камеры в пределах поля зрения, при котором обеспечивается необходимое качество изображения (резкость и яркость). Данное удаление предметной плоскости от переднего торца корпуса камеры составляет **$a=400$ мм**.

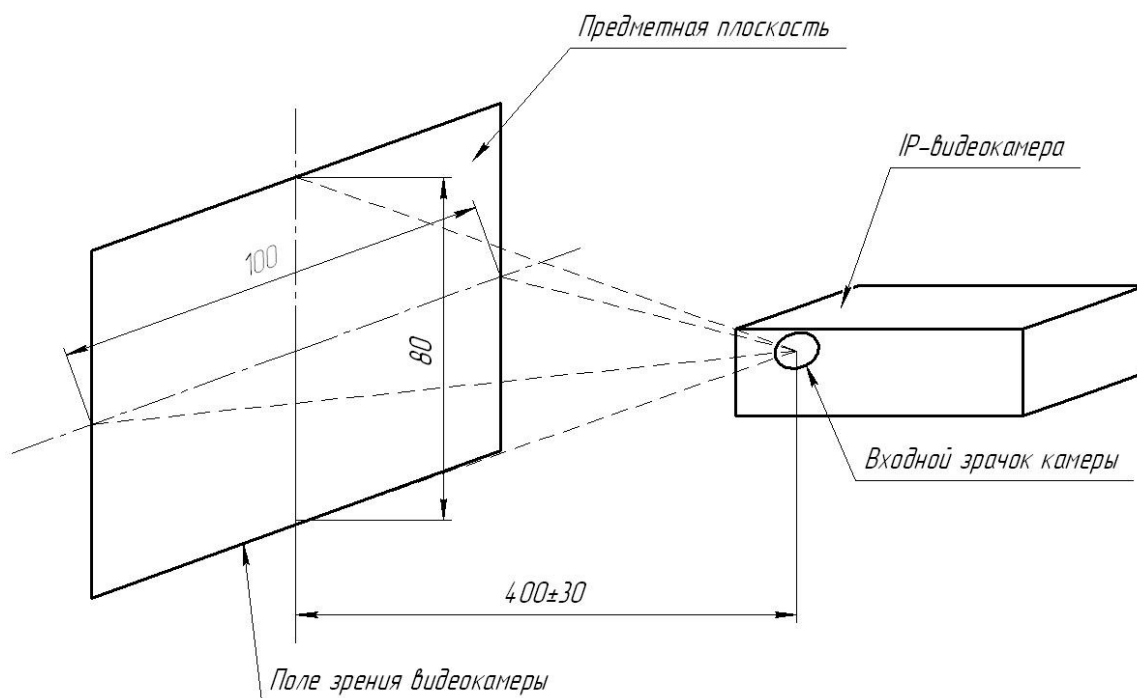


Рисунок 13 – Расположение камеры относительно наблюдаемого объекта.

Поле зрения видеокамеры также определяется параметрами объектива и расположением матричного приемника. Линейные поля (см. рис. 13) зрения видеокамеры в вертикальной и горизонтальной плоскостях в предметной плоскости соответственно составляют **$2y_y=80$ мм** и **$2y_x=100$ мм**.

Взаимное расположение камер может быть произвольным, однако следует избегать расположения видеокамер направленных друг на друга по одной оптической оси. Результатом подобного позиционирования может стать взаимная засветка камер осветительными системами.

Монтаж видеокамеры на рабочую позицию осуществляется за счет крепежных отверстий (рис. 3-4). При этом по умолчанию нормально-ориентированному изображению на мониторе соответствует положение видеокамеры, при котором крепежный фланец находится снизу корпуса согласно рис. 14. (камера расположена более широкой стороной прямоугольного профиля вертикально).

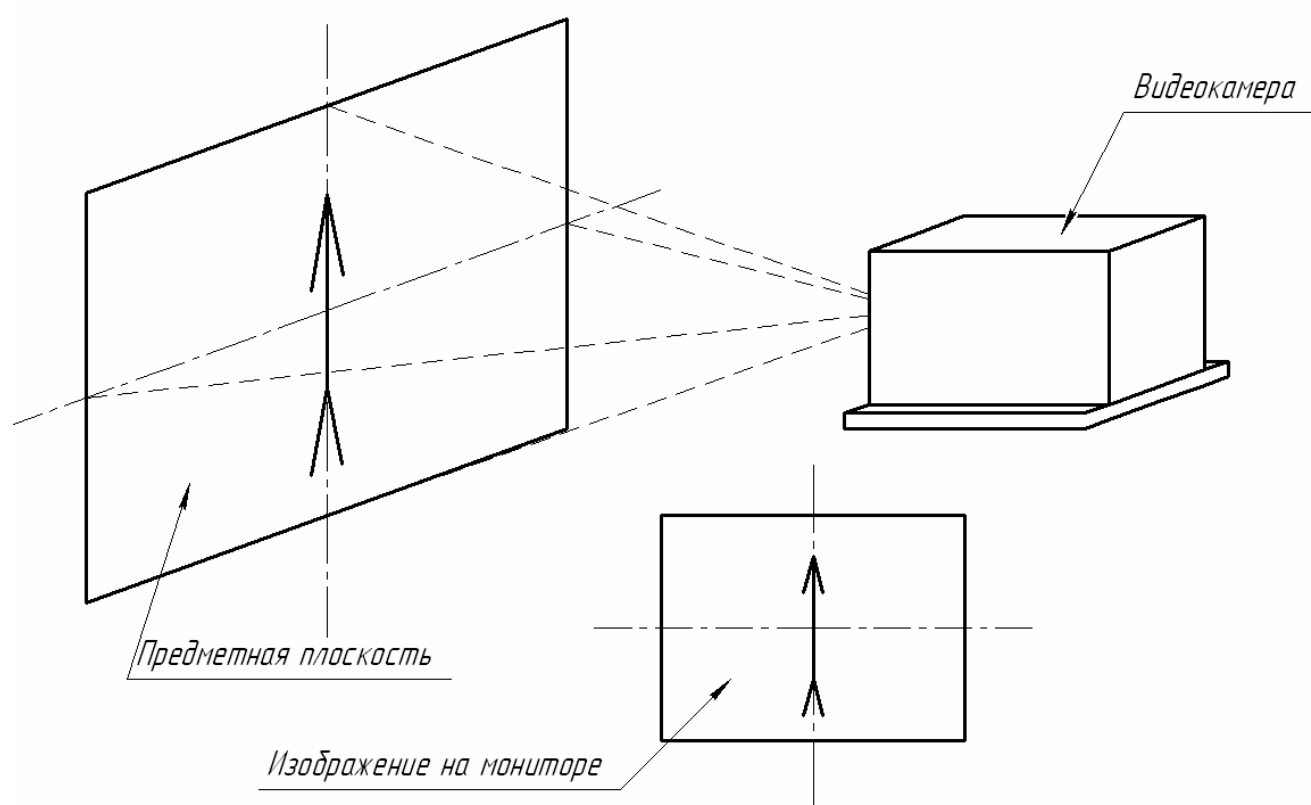


Рисунок 14 – Необходимая ориентация видеокамеры по умолчанию.

1.5 Описание работы

1.5.1. Запуск программного обеспечения

Открытие видеопотоков с IP-видеокамер осуществляется при помощи медиаплеера VLC, находящегося в открытом доступе. Данное ПО предварительно установлено на ПК, а исполнительный файл данного приложения расположен по адресу:

“C:\Program Files (x86)\VideoLAN\VLC\vlc.exe”

После подключения камер и коммутатора к ПК согласно схеме соединения кабелей (рис. 10) необходимо дважды запустить указанное приложение. В результате на мониторе отобразятся два одинаковых окна (рис. 15):

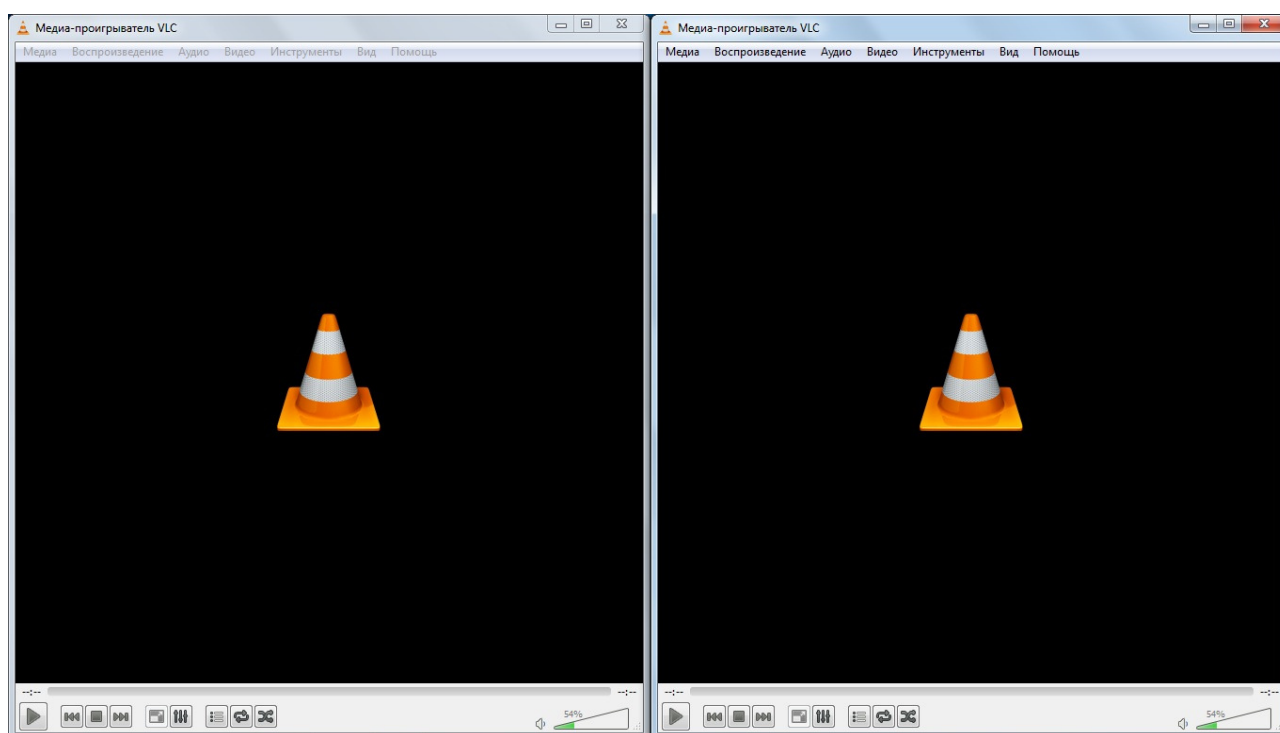


Рисунок 15 – Стартовые окна при запуске VLC-player.

Для отображения двух видеопотоков необходимо в каждом из открытых окон проделать следующие действия:

- 1) Открыть вкладку «**Медиа**» в главном меню;
- 2) Выбрать пункт «**Открыть устройство захвата**»;
- 3) В открывшемся окне «**Источник**» следует открыть вкладку «**Сеть**»;
- 4) В открывшейся вкладке (см. рис. 16) необходимо ввести сетевой адрес необходимой видеокамеры. Предусмотрены следующие сетевые адреса для камер:
 - а) IP-видеокамера №1 – «rtsp://192.168.0.10:8554/CH001.sdp»
 - б) IP-видеокамера №1 – «rtsp://192.168.0.11:8554/CH001.sdp»

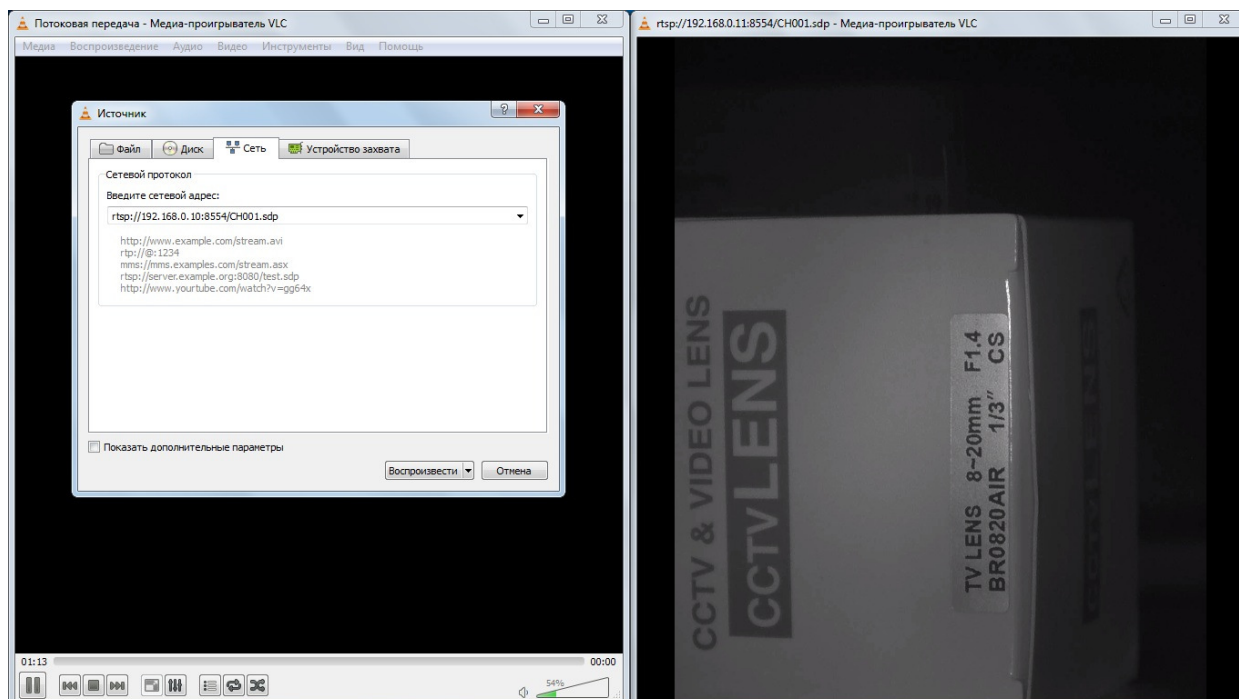


Рисунок 16 – Вкладка «Сеть».

5) Нажать виртуальную кнопку «Воспроизвести».

После выполнения п.5 в поле отображения видео плеера должно начаться воспроизведение видеопотока с выбранной п.4 камеры. Для одновременного просмотра видео с обеих камер необходимо раскрыть оба окна плеера (каждое из которых отображает поток с выбранной камеры) в пределах рабочего стола (см. рис. 17):

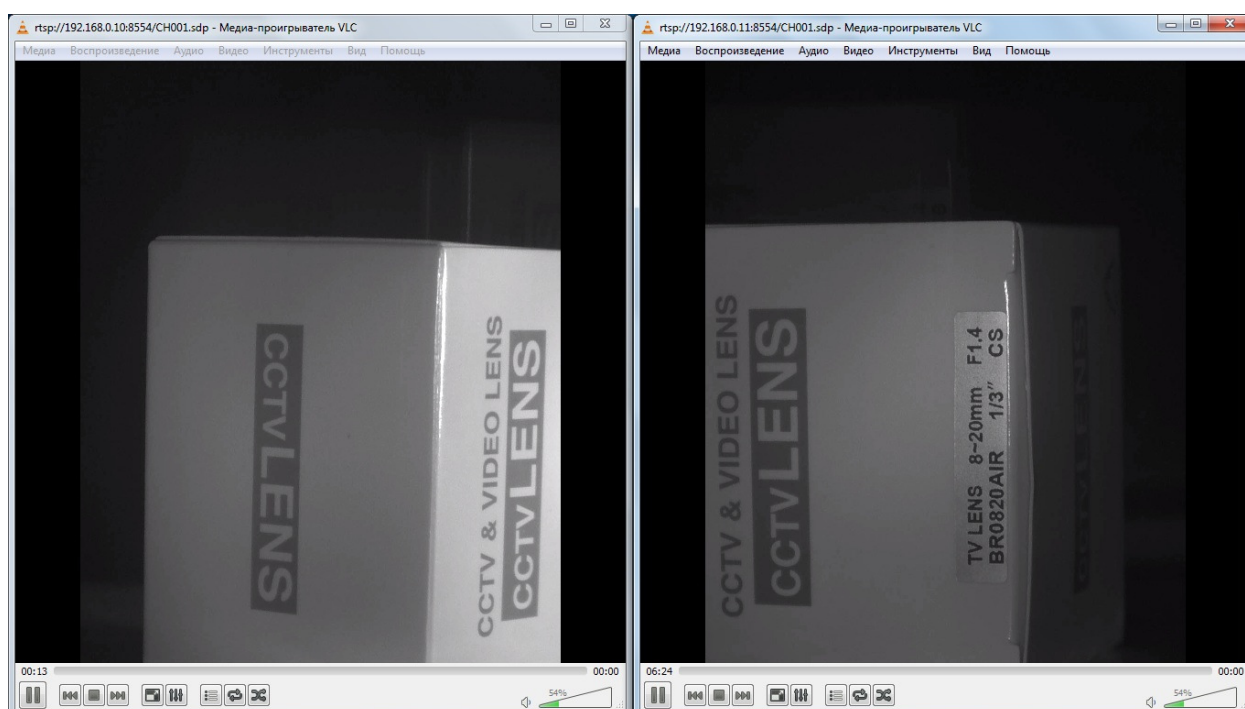


Рисунок 17 – Одновременный просмотр видео с двух камер.

Для более удобного просмотра видеоизображения следует скрыть компоненты управления плеером при помощи нажатия на клавиатуре сочетания клавиш **“CTRL+H”**. В результате проделывания данной манипуляции в обоих рабочих окнах медиаплеера, на операторском мониторе будет получено следующее изображение (см. рис. 18):

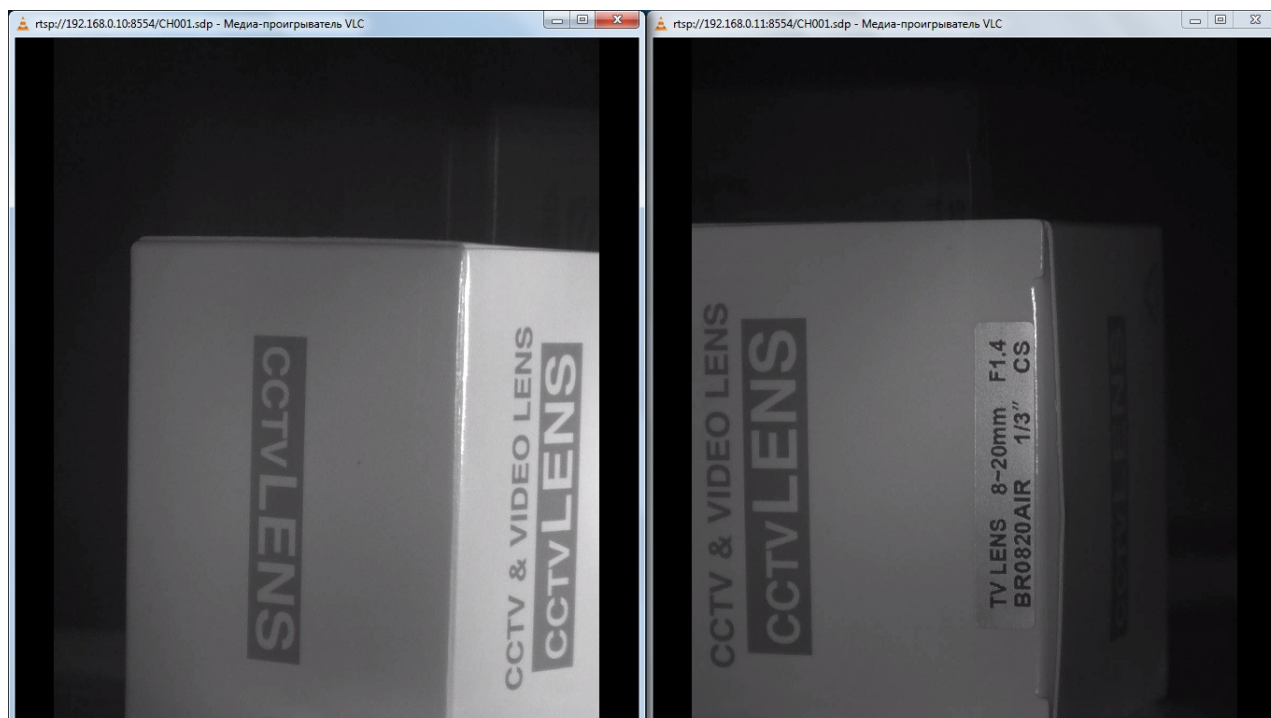


Рисунок 18 – Изображение монитора оператора в рабочем режиме.

1.5.2. Настройка ориентации изображения.

Для удобства монтажа видеокамер на рабочей позиции в системе предусмотрена возможность программного поворота кадров видеопотока в процессе просмотра. Таким образом, крепить корпус камеры можно любым удобным способом (вертикальное или горизонтальное расположение большей стороны прямоугольного профиля), соблюдая при этом только направление визирной оси.

В случае если камера устанавливается не так, как указано на рис. 14, то отображении видео будет не нормально ориентировано. Для устранения этого недостатка необходимо после запуска медиаплеера и открытия видеопотока с нужной камеры проделать следующие операции:

- 1) открыть пункт «Инструменты» главного меню;
- 2) выбрать пункт «Эффекты и фильтры»;
- 3) открыть вкладку «Видеоэффекты»;
- 4) открыть вкладку «Геометрия»;
- 5) выбрать в пункте «Поворот» необходимое значение угла поворота кадров при воспроизведении (см. рис. 19);

б) закрыть окно «Регулировки и эффекты».

В результате проделанных манипуляций видеоизображение изменит свою ориентацию на экране адекватно произведенным изменениям.

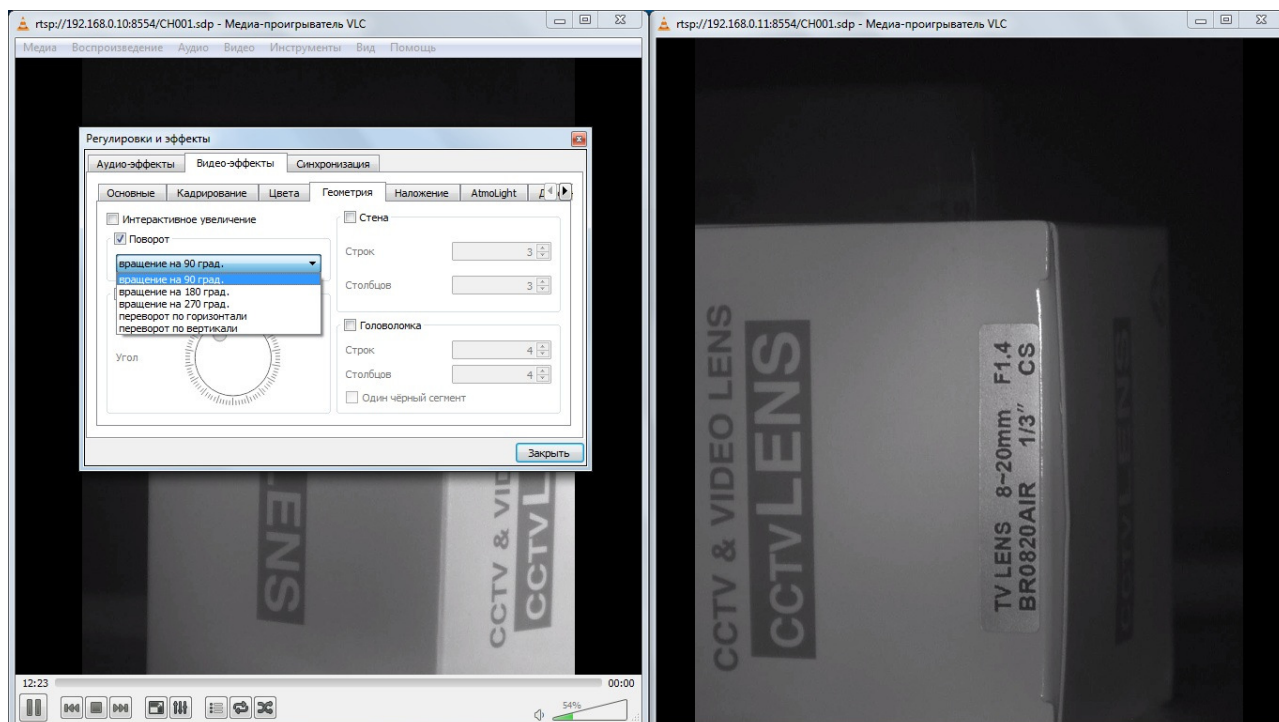


Рисунок 19 – Настройка ориентации изображения.

1.5.3. Настройка параметров буферизации видеопотока

Для устранения возможных сбоев настроек медиаплеера, либо изменения параметров буферизации возможно изменение времени кэширования видеопотока.

Данные изменения осуществляются следующим способом:

- 1) Открытие вкладки «Сеть» в меню «Открыть устройство захвата» (см.п.1.5.1.);
- 2) Установить флаг «Показать дополнительные параметры» (см. рис. 20);
- 3) Установить время кэширования в миллисекундах (рекомендуется установить значение по умолчанию – 100);
- 4) Нажать клавишу «Воспроизвести».

В результате видеопоток начнет воспроизводиться с вновь установленной временной задержкой.

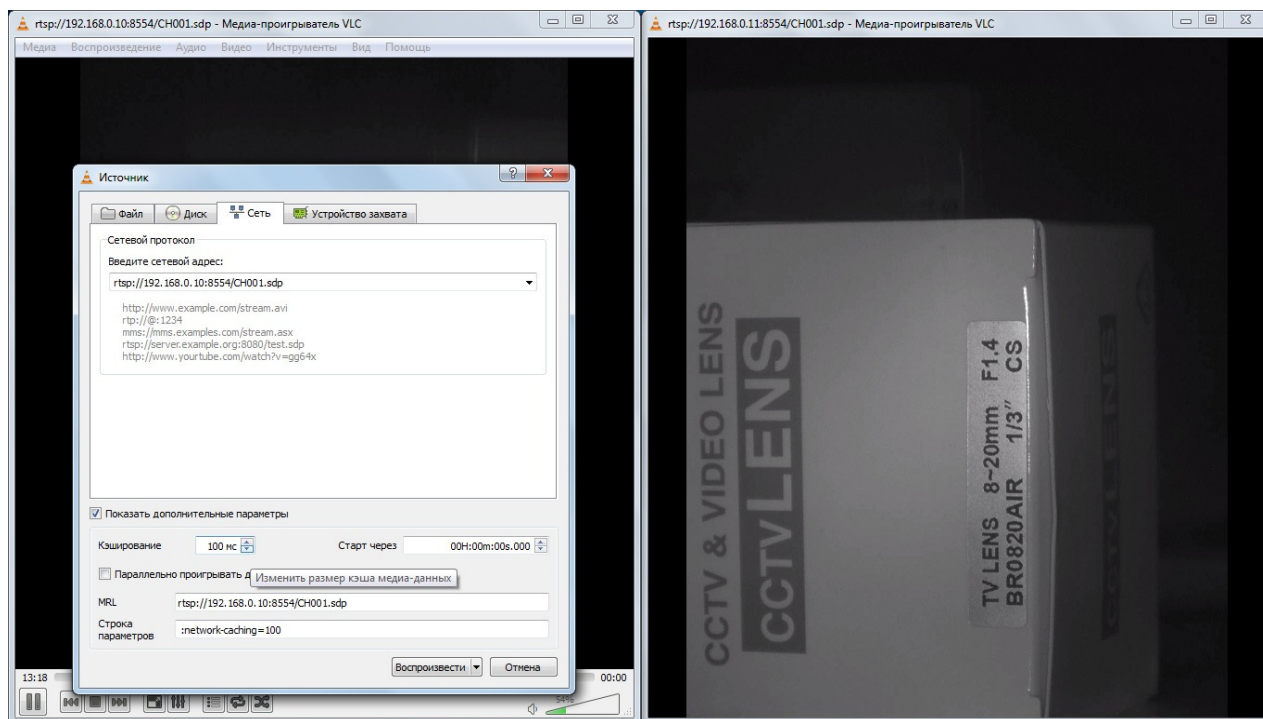


Рисунок 20 – Настройка времени кэширования потока.

1.5.4. Запись видеопотока в файл на ПК.

Параллельно просмотру видео с камер существует возможность сохранения видеопотока отображаемого медиаплеером в файл в выбранном формате.

Отображение и запись потока в одном окне проводится одновременно не может. Поэтому в случае если оператору необходимо записать наблюдаемый процесс в видеофайл на ПК, следует параллельно уже открытым окнам (для отображения потока) запустить дополнительное окно медиаплеера (для записи).

В этом окне следует выполнить следующую последовательность действий:

- 1) открыть вкладку «Медиа» в главном меню приложения;
- 2) выбрать пункт «Открыть URL»;
- 3) выбрать в выпадающем меню на возле кнопки «Воспроизвести» пункт «Конвертировать»;
- 4) в появившемся окне (рис. 21) следует указать источник потока (ввести адрес нужной видеокамеры – см. п. 1.5.1.) и конечный файл;
- 5) Выбрать формат видео в конечном файле в подменю «Настройки» (пункт «Профиль»);
- 6) После нажатия кнопки «Начать» процесс записи видео начнется автоматически.

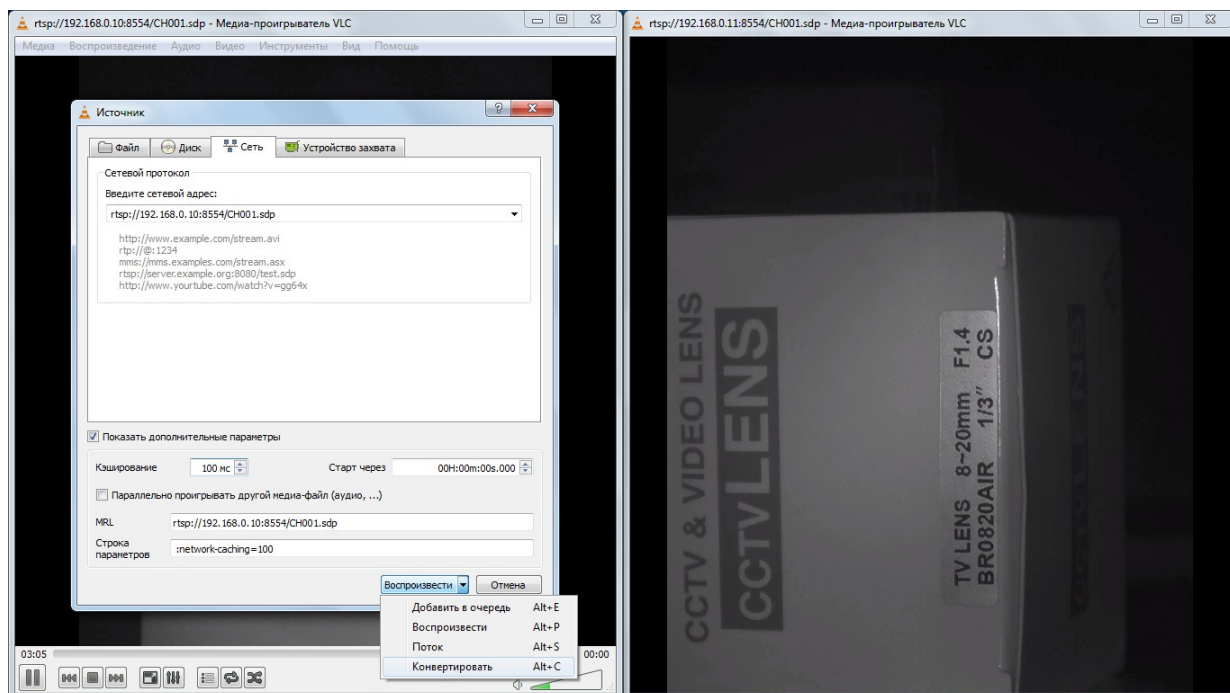


Рисунок 21 – Настройка сохранения видеопотока в файл.

После начала записи потока окно медиаплеера в котором запись была активирована перестанет отображать записываемый видеопоток, а в заголовке программы появится сообщение «Потоковая передача». При этом внизу окна над виртуальными клавишами управления включится таймер записи. Для остановки записи и сохранения файла необходимо нажать кнопку «Останов».

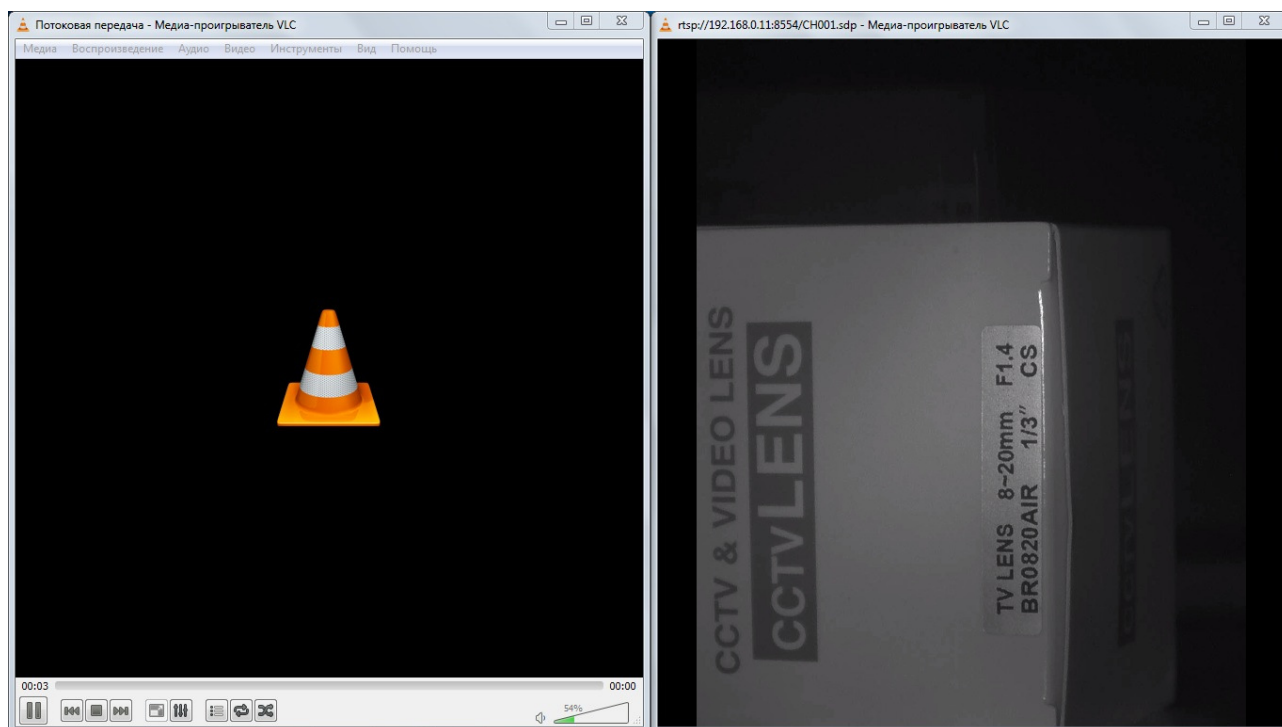


Рисунок 22 – Процесс записи.

Для просмотра видеопотока с камер в процессе записи следует переключиться на окна, в которых производится отображение видео.

2 Эксплуатация

2.1 Эксплуатационные ограничения

Условия эксплуатации:

- запрещается соединять разъемы при включенном питании;
- не допускается эксплуатация системы с механическими повреждениями;
- не допускается попадание влаги на разъемы;
- температура окружающего воздуха должна быть в пределах от 5 до +40°C;
- относительная влажность воздуха должна быть не более 80% при температуре 20°C.

2.2 Подготовка системы к эксплуатации

Перед началом эксплуатации системы EL-540 необходимо:

1. Убедиться в отсутствии внешних повреждений.
2. Подключить к разъемам камер, коммутатора и ПК кабели согласно схеме п.1.4.4.
3. Включить питание ПК и коммутатора.
4. Установить видеокамеры согласно п. 1.4.5.

Примечание. При включении системы следует проверить работоспособность блоков питания. После включения питания коммутатора и подключения к нему видеокамер, на последних должны загореться светодиоды СД1 (рис. 6).

2.2.1 Включение внешнего питания устройства.

Включение блоков питания (кабели К4-К7) осуществляется в соответствии с п. 1.4.4. Блоки питания необходимо подключать к аппаратуре перед включением в сеть.

3 Техническое обслуживание

По мере необходимости (загрязнение или повреждение) защитные стекла на передней панели видеокамеры (установленные на плоских пружинах) необходимо заменить на новые (в комплекте 5 шт.) Защитные стекла представляют собой стандартные предметные стекла для микроскопов (25.4x76.2x1 мм).

4 Текущий ремонт

Ремонт системы осуществляется только у изготовителя.

5 Хранение

Систему следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при температуре от -20 до $+65^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 80% при температуре 20°C . Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей не допускается.

6 Транспортирование

Система может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

7 Утилизация

Утилизация системы производится в порядке, принятом на предприятии-потребителе. После окончания срока службы система не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

8 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие системы требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяца со дня продажи и не более 24 месяцев со дня изготовления.

9 Адрес предприятия

ЗАО «Лаборатория электроники»

Юридический адрес: 109004, Тетеринский пер, д. 16, стр. 1, помещение ТАРП ЦАО, г. Москва, Россия.

Фактический адрес: 107076, ул. Стромынка, д. 18, г. Москва, Россия.

Тел./факс: (495) 783-26-18

Электронный адрес:

www.ellab.ru; www.ellab.info

Электронная почта:

info@ellab.ru; support@ellab.ru