

Система ЦР GW-4
ООО «Эколинк – Оборудование»,
г. Москва, 2-я Хуторская, 38А,



GW-4

Система Цифровой Радиологии

Техническая спецификация

Содержание

1	НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ.....	3
2	СОСТАВ СИСТЕМЫ.....	3
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
4	ПРИНЦИП РАБОТЫ И УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ	5
4.1	ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВОЙ РАДИОГРАФИИ.....	5
4.2	ЦИФРОВАЯ РАДИОГРАФИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ.....	6
4.3	ВНЕШНИЙ ВИД ТЕЛЕЖКИ (сканера) И СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ К РАБОЧЕЙ СТАНЦИИ	7
4.4	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СКАНЕРА.....	8
4.5	ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ СКАНЕРА.....	9
5	ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ	9
5.1	ЭКСПОНИРОВАНИЕ.....	9
5.2	ВВОД ДАННЫХ ОБ ОБЪЕКТЕ КОНТРОЛЯ И ПАРАМЕТРАХ ЭКСПОЗИЦИИ	9
5.3	ОТОБРАЖЕНИЕ, ИЗМЕРЕНИЕ И АНАЛИЗ СНИМКОВ	9
5.4	АРХИВИРОВАНИЕ.	10
6	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	10
6.1	ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	10
6.2	ЗАМЕЧАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ	11
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	11
8	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	11
9	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	12

1. Назначение системы

Система цифровой радиографии GW-4 предназначена для получения радиографического изображений объекта контроля на экране компьютера непосредственно во время экспонирования в режиме реального времени, обработки, расшифровки и архивирования этих изображений. Система применяется при проведении радиографического контроля кольцевых стыков трубопроводов при строительстве.

2. Состав системы

В состав системы Цифровой радиографии GW-4 входят:

Кол	Описание	
Система GW-4		
1	GW-4 Тележка №1	
1	GW-4 Тележка №2 – Опционально*	
	Сменный пояс – А 6R55-M108090 (для систем с направляющим поясом)	

Система Контроля

1	Компьютерная система GW-4– Включает PCI/MUX Набор карт для камеры, 48vdc источник питания для тележки	
1	24" TTL Монитор	
1	ПО – Операционная система Windows XP Professional, программа iX-Rect, программа для управления движением, диски для восстановления системы и руководства	
1	Компьютерная клавиатура	
1	Компьютерная мышь	
3	АС шнуры питания	
<u>Кабели и разъемы</u>		
1	40m Кабель – От компьютера к Тележке 1	
1	40m Кабель – Опционально - От компьютера к Тележке 2	

Кейсы для транспортировки (в зависимости от количества тележек, входящих в систему).

*Система может включать до 4-х тележек.

3. Технические характеристики

3.1 Технические параметры

Система GW-4™ предназначена для труб, с минимальным внешним диаметром 12” (300 мм). В качестве детектора (регистратор) используется линейная решётка SA-3-320HE CMOS SegmentedArray™.

Параметр	Значение
Рабочий диапазон напряжений источника рентгеновского излучения, kV	20 – 320
Активная линейная область детектора, мм	80
Разрешение детектора, пар линий/мм	16
Динамический диапазон, бит	12
Размер пикселя, мкм	80
Глубина цвета (в оттенках серого), бит	16
Вес тележки (сканера), кг.	3,5
Размеры (ВхШхД), см.	130х 240х250
Питание	100 – 240 В, 50- 60Гц, 120 Вт
Рабочий диапазон температур для тележки (сканера)	-50 ⁰ С /+ 50 ⁰ С

Переносная рабочая станция Portable PC Workstation с колёсным корпусом, 24” TFT SXGA дисплей с 400 NITS яркостью и 1000:1 контрастом, PCI интерфейс и MUX карты, интерфейс контроля тележки (сканера).

3.2. Возможности ПО iX-Pect

Формат данных:

- свой формат файлов, полностью 16-битное представление данных (4000 градаций серого), возможность сохранения нескольких изображений в одном файле, интегрированный протокол операций по обработке исходного изображения;
- импорт/экспорт изображений в форматах BMP, JPEG (8 бит), TIFF (8 или 16 бит),
- обработанное изображение и нанесённые маркеры не изменяют исходное изображение, полученное со сканера, а записываются как дополнительные изображения и информация. В любой момент оператор может вернуться к исходному изображению.

Обработка изображений:

- инвертирование изображения негатив/позитив;
- геометрические преобразования изображения: масштабирование, вращение, зеркальное отображение, вырезание фрагмента, функция точного определения границ дефекта;
- нанесение маркеров (знаки, текст) на изображение;

- выбор полезного диапазона по гистограмме интенсивности позволяет оптимизировать яркость и контрастность изображения;
- тонкая настройка параметров работы фильтров, позволяет адаптировать их для любого объекта контроля;
- 4 предустановленных режима фильтрации активируемые нажатием одной кнопки.

Измерения:

Измерение интенсивности (яркости) позволяет:

- измерять интенсивность (яркость) в любой точке изображения;
- отображать гистограмму (распределение) интенсивностей (яркостей) всего изображения в целом;
- отображать профиль интенсивностей произвольно выбранного отрезка или области изображения.

Инструмент измерения линейных размеров позволяет:

- измерять линейные размеры дефектов, расстояние между дефектами, расстояние между любыми точками на изображении;
- вычислять площадь дефектов;
- производить калибровку измерительного инструмента по известным размерам объектов на изображении (например, эталон чувствительности).

Инструмент оценки глубины несплошности позволяет оценивать величину утонения по радиографическому изображению.

Базы данных (Архив):

- конфигурируемые пользователем базы данных позволяют адаптировать ее под сложившуюся на предприятии систему учёта радиографических изображений и результатов контроля;
- возможность сохранения изображений на съёмных носителях;

4. Принцип работы и устройство системы

4.1 Технология получения изображения.

Технология получения изображения состоит из одного этапа. Детектор экспонируется рентгеновским излучением во время движения вдоль контролируемой области на объекте контроля, и изображение формируется на экране компьютера в режиме реального времени.

4.2 Цифровая радиография высокого разрешения.

В основном, технология цифровой радиографии, как принято считать, является цифровой заменой рентгеновской плёнки, а в случае применения детекторов на базе линейных решёток CMOS, и запоминающих пластин. В обычной плёночной радиографии разрешение изображения зависит, прежде всего, от используемой рентгеновской плёнки и частично от времени экспозиции, а при использовании запоминающих пластин не менее важную роль, играет также разрешение сканера. Ключевой характеристикой для получения изображений высокого разрешения, для систем с использованием линейных решёток CMOS, является базовое пространственное разрешение. Этот параметр для линейных решёток CMOS примерно 30% лучше, чем у более распространённых детекторов на основе аморфного кремния.

Не менее важную роль играет и такие параметры, как «Время Интеграции» и «Биннинг»

Время интеграции:

В линейных детекторах изображение формируется путём сканирования объекта строка за строкой. Время интеграции определяет выдержку для каждой строки. Данную выдержку можно сравнить с выдержкой обычных камер. Длительная выдержка ведёт к более ярким изображениям. Если детектор подвергается рентгеновскому излучению высокой интенсивности, можно установить короткое время выдержки. Но если доступна лишь минимальная интенсивность рентгеновского излучения, время выдержки, соответственно, должно быть большим.

Минимальная выдержка зависит от детектора, в то время как производительность компьютера имеет незначительное влияние на неё. Минимальная выдержка возрастает на 0.5 мс, когда задействуется прокрутка. У стандартных детекторов минимальная выдержка равняется 2 мс. Максимальная выдержка, в основном, равна 4000 мс.

Биннинг:

Линейные детекторы семейства SEZ T3 имеют разрешение в 12 пикселей/мм (размер пикселя – 83 мкм). Некоторые приложения требуют съёмки в высоком разрешении, в то время как другие требуют низкого разрешения, но высокой скорости съёмки.

PCI интерфейс предоставляет возможность аппаратного биннинга пикселей для увеличения скорости сканирования в высокоскоростных приложениях. Вместо отправки каждого отдельного пикселя, PCI интерфейс соединяет два или более примыкающих пикселей и передаёт их сумму.

Разрешение сканирования, время интеграции и биннинг, могут настраиваться пользователем исходя из решаемой задачи. Это позволяет получать как изображения

высокого разрешения, так и изображения стандартного разрешения в областях применения для которых оптимальны изображения стандартного разрешения, или, исходя из поставленной задачи, позволяя таким образом сократить время на получение снимка.

4.3 Внешний вид тележки (сканера) и схема подключения к рабочей станции.



4.4. Принцип действия сканера

Тележка (сканер) со встроенным детектором располагается на внешней стороне трубы, и передвигается вдоль шва во время экспонирования, воспринимая рентгеновское излучение и преобразуя его в изображения на экране компьютера в режиме реального времени.

Тележка управляется с рабочей станции с использованием специального ПО. Ниже представлено окно программы для управления тележкой (вариант с двумя тележками).



4.5 Варианты установки тележки (сканера)

Тележка может устанавливаться в любом месте на трубе над сварным швом. Дальнейшее позиционирование тележки, выбор начальной точки сканирования и т.д., происходит путём задания необходимых параметров через программу управления тележкой.

В переработанной Системе GW-4, тележки могут определять своё точное местоположение на трубе в градусах, относительно гравитации. Также добавлена возможность запоминания тележками места, где они были установлены, и возвращаться туда для удаления.

5. Технология проведения неразрушающего контроля

5.1 Экспонирование

Тележка со встроенным детектором располагается на внешней поверхности трубы, над сварным швом. Панорамный источник рентгеновского излучения постоянного потенциала располагается внутри трубы. При начале экспонирования, тележка начинает движение, воспринимает рентгеновское излучение, и преобразует его в изображение на экране компьютера. Получение и сохранение изображения в памяти компьютера происходит в режиме реального времени, во время экспонирования. Время экспонирования зависит от параметров объекта контроля, и требуемого качества изображения (для одного и того же объекта, время экспонирования может колебаться от нескольких секунд до нескольких минут, в зависимости от требуемого качества изображения).

5.2 Ввод данных об объекте контроля и параметрах экспозиции

Вводятся данные об объекте контроля (материал, толщина, диаметр трубы, партия, номер шва и др.) и параметры экспозиции (источник, фокусное расстояние, напряжение, сила тока, время экспозиции и др.). Эти данные сохраняются в файле с полученным снимком и потом могут быть легко просмотрены, использованы в автоматически формируемых протоколах, использованы в качестве критериев при поиске необходимого снимка в архиве.

5.3 Отображение, измерение и анализ снимков

Сразу после окончания экспонирования радиографическое изображение появляется в окне программы iX-Rect. Для улучшения видимости и облегчения анализа изображений могут быть настроены яркость, контрастность, выбран полезный диапазон оттенков серого. Для облегчения анализа снимков объектов контроля с большим перепадом толщин может быть применена обработка изображений с применением различных фильтров. Изменение настроек отображения снимков и их обработка с помощью фильтров не

изменяют первичную информацию, полученную при считывании запоминающей пластины. При необходимости пользователь всегда может вернуться к исходному снимку.

Выявленные дефекты или зоны повышенного интереса на снимке могут быть помечены маркерами и текстовыми комментариями. Нанесённые маркеры не изменяют исходного снимка и могут быть перемещены, отредактированы или удалены.

У выявленных дефектов могут быть измерены линейные размеры и автоматически рассчитана площадь. Измерительные маркеры со значением измеренной величины могут быть сохранены на изображении.

Снимок с нанесёнными маркерами, ограничивающими участки с недопустимыми дефектами, может быть распечатан на бумаге в масштабе 1:1, а затем использован для разметки участков объекта контроля, подлежащих выборке и ремонту.

5.4 Архивирование.

Все снимки сохраняются в электронном архиве вместе с данными об объекте и параметрами контроля. Хранение архива снимков может быть организовано как в локальной базе (на компьютере комплекса), так и в удалённой базе (на сервере предприятия).

Цифровые радиографические изображения могут быть скопированы на съёмные носители (например, для передачи в надзорные органы) или переданы по сети (например, для привлечения к анализу специалиста на удалённом рабочем месте).

В случае необходимости любой снимок может быть найден в базе снимков по искомому критерию.

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При обслуживании комплекса должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» утверждённые приказом Минэнерго РФ от 13.01.03 № 6 и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённые приказом Минэнерго РФ.

6.1 Общие замечания по технике безопасности

Конструкция комплекса такова, что при надлежащем его использовании риск для жизни и здоровья практически исключён. В ходе эксплуатации комплекса оператор обязан соблюдать выше перечисленные правила и нести ответственность за не соблюдения этих правил в интересах безопасной работы.

Оператор должен обладать навыками работы с комплексом.

Настоящее изделие не предназначено для работы во взрывоопасных зонах или окисляющей атмосфере. Потенциально взрывоопасными веществами являются легко воспламеняющиеся газы и жидкости.

6.2 Замечания по электробезопасности

Электропитание комплекса может осуществляться только через установленную надлежащим образом электрическую розетку.

Прежде чем подключать оборудование к источнику электропитания, убедитесь в том, что напряжение и частота используемого источника соответствуют номиналам, указанным на оборудовании.

Прежде чем включать оборудование, проверьте кабели устройства и источника электропитания на наличие повреждений. Повреждённые кабели, вилки и розетки необходимо заменить, прежде чем приступать к работе с оборудованием.

Ни в коем случае не прикасайтесь одновременно к людям и оголённым разъёмам оборудования.

При работе с оборудованием необходимо строго соблюдать правила электробезопасности.

Предполагается что оператор и команда, использующая Систему GW-4, правильно подготовлены и квалифицированы для проведения безопасной работы при проведении неразрушающего радиографического контроля на промышленных объектах.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Система цифровой радиографии GW-4 является сложной электронной системой, обслуживание которой может быть осуществлено только специалистами компании производителя или специалистами компании, являющейся авторизованным представителем компании производителя. При обнаружении неисправности в работе комплекса следует немедленно прекратить его использование и обратиться за консультацией на фирму–изготовитель, или ее представителю.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- При транспортировании и хранении аппаратно-программных комплексов необходимо соблюдать следующие требования:
- Диапазоны температур - 20...+60 °С Относительная влажность - макс. 10 % Атмосферное давление - макс. 10 гПа
- При транспортировании комплекса используют только тару предприятия – изготовителя, для комплектующих изделий – оригинальную упаковку предприятия–поставщика.
- Транспортирование комплексов должно осуществляться закрытыми видами транспорта (авиатранспортом – в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии со следующими правилами:

- а) «Правила перевозки грузов МПС РФ», изд. «Транспорт», М, 1983 г.;
 - б) «Правила перевозки грузов автомобильным транспортом РФ», изд. «Транспорт», М., 1984г.;
 - в) «Правила перевозки грузов воздушным транспортом РФ», изд. «Транспорт», М.,1984г.;
 - г) «Правила перевозки грузов железнодорожным транспортом РФ», изд. «Транспорт», М, 1984г.;
- При транспортировании комплексов железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая или малотоннажная, тип подвижного состава – закрытый вагон.
 - Транспортирование и хранение изделий в части воздействия климатических факторов внешней среды должно осуществляться по условиям хранения 5, ГОСТ 15150.

9 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

- Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие комплекса требованиям действующей технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных технической документацией.
- Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления.
- Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня продажи.