

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО Завод «НАРТИС»

_____ О.В. Владимиров

« _____ » _____ 2026 г.

Подразделение

Департамент качества

«Оборудование для контроля печатных плат и электронных печатных плат с установленными SMD и DIP элементами»

Техническое задание № _____
на закупку оборудования

Исполнительный директор

Н.Б. Швецов

Директор по качеству

К.Л. Афоничева

Главный инженер

С.Н. Купавцев

Главный технолог

М.А. Родичев

Начальник производства

Н.Н. Ларичев

И.О. нач. произв.

Брасимов А.В.

г. Череповец
2026 г.

Содержание

1.	Общая информация.....	3
2.	Описание существующего положения.....	3
3.	Технологическая направленность.....	3
4.	Характеристика цеха (участка).....	4
5.	Требования к объекту	4
6.	Требования к документации.....	13
7.	Информационная безопасность.....	14
8.	Требуемые гарантии.....	15

1. Общая информация

1. Общая информация

Наименование подразделения, цеха, участка, заказчика	Департамент качества. Отдел технического контроля
Наименование проекта	Оборудования для контроля печатных плат и электронных печатных плат с установленными SMD и DIP элементами
Стадия проектирования	Выполнение технической документации на поставляемое оборудование
Ф.И.О. ответственного за реализацию разработку ТЗ, должность, телефон	Афоничева К.Л., директор по качеству
Заказчик	ООО Завод «НАРТИС»
Срок выполнения работ	до 31.12.2026
Основание разработки	04-002_НРТ_ОБОР_Технологическое оборудование 2026 (ОБОР)
Источник финансирования	ПРМ

2. Описание существующего положения

На сегодня в производственном цикле предусмотрен контроль печатных плат с установленными электронными SMD и DIP компонентами, осуществляется с помощью оптической автоматизированной инспекцией и визуальным методом при запуске производства (контроль триальной платы) сотрудниками ОТК.

Недостатками данного контроля являются:

- отсутствие контроля электрических характеристик, что не позволяет своевременно выявить неисправные компоненты (брак), используемые при производстве;
- недостаточный контроль разводки печатной платы на предмет наличия дефекта типа перемычка, непропай, что приводит к несвоевременному выявлению данного дефекта на других переделах производства и тем самым к дополнительным производственным издержкам;
- отсутствие автоматизации.

3. Технологическая направленность

3.1. Цель создания объекта и технологическая направленность:

Целью приобретения автоматизированной установки производственного контроля электронных плат является обеспечение качества технического контроля, снижение издержек на производственный брак и расходов на его оперативное устранение, а также сокращения доли ручного труда;

Технологическая направленность данного приобретения - обеспечение переменного объема контроля электронных плат в полу автоматизированном режиме выборки контрольных образцов выпускаемой партии.

3.2. Вид продукции:

- электронные платы приборов учета электрической энергии на этапах производства печатной платы и этапе установки SMD и DIP компонентов.

3.3. Объем выпускаемой продукции:

- 4800 штук/смену

3.4. Технические и качественные требования к готовой продукции:

- в соответствии с IPC-A-600 (для не смонтированных плат) и IPC-A-610 (для смонтированных плат).

3.5. Характеристики объекта контроля:

- двухсторонние текстолитовые печатные платы;
- двухсторонние текстолитовые печатные платы с установленными на них электронными компонентами в DIP и SMD корпусах;
- разводка печатных плат выполнена с вынесением контрольных точек для тестирования электрических характеристик устройства.

Область контроля (размеры печатной платы) – от 110х110 мм до 400х300 мм.

Характеристика	Значение
Тип объекта контроля	Плата печатная двухсторонняя
	Плата печатная двухсторонняя с установленными SMD и DIP компонентами
Минимальный размер платы по длине, мм	30
Максимальный размер платы по длине, мм	400
Минимальный размер платы по ширине, мм	30
Максимальный размер платы по ширине, мм	300
Минимальный размер платы по высоте, мм	2
Максимальный размер платы по высоте, мм	20

4. Характеристика цеха (участка)

- 4.1. Место установки в цехе:
- производственный цех Заказчика
- 4.2. Сведения об участке и планировочные ограничения:
- отсутствуют
- 4.3. Источники энергоснабжения:
- поставляемое оборудование должно работать с использованием следующих электроносителей, имеющихся в цехе:
- | | |
|-------------------------------|--------------|
| однофазного..... | 220 В ± 10 % |
| трехфазного..... | 380 В ± 10 % |
| частота переменного тока..... | 50 Гц ± 2 % |
- при необходимости использования сжатого воздуха: запитывание осуществлено от компрессора, максимальное давление – 8 Бар.
 - осушка, отделение масла и влаги не предусмотрены, температура сжатого воздуха до 45 °С.
 - воздух насыщенный, с относительной влажностью до 100 %, наличие конденсата.
- 4.4. Условия эксплуатации объекта:
- 12 часов в сутки.

5. Требования к объекту

- 5.1. Назначение объекта:
- технический контроль печатных плат и плат с установленными SMD и DIP компонентами;
- 5.2. Предлагаемые технические решения:
- закупить современную автоматизированную установку для контроля: ICT/NPP (Интеллектуальный Тестовый Контакт/Тестирование без подачи питания), тестирование с подачей питания (проверка напряжений), AOI (Автоматический Оптический Контроль) – опционально.

5.3. Описание технологического процесса (предполагается):

На выходе производственной линии производится выборочная проверка продукции. Платы произвольно отбираются из партии и вручную устанавливаются в испытательный стенд. Испытательный стенд оборудован приемным отсеком, выполненным в виде кассеты, ленточного транспортера, револьверного барабана или иного механизма, обеспечивающего одновременную ручную загрузку объектов контроля в количестве не менее 20 штук и их последующую автоматическую подачу в зону инспектирования. В зоне инспектирования объект контроля подвергается тестированию на «ложе гвоздей» и «летающими щупами» и видео инспекции (опционально) по методикам, описанным ниже. Объекты контроля последовательно проходят тестирование в зоне инспектирования и по его завершении транспортируются в накопитель (хопер, клеть, кассету) для последующей ручной выемки оператором.

5.4. Требования к составу оборудования и функциональным характеристикам:

- система ICT/NPP (Интеллектуальный Тестовый Контакт/Тестирование без подачи питания)

Система должна быть оборудована «ложе гвоздей» - оснастка для плат, включающая в себя родорip контакты и ложемент с фиксирующим устройством для тестируемой платы. Планируется использовать данный тип оснастки для потоковой высокоскоростной проверки электронных плат, поступающих из кассеты емкостью 50 штук в автоматическом режиме. Специализированная игольчатая оснастка должна соответствовать требованиям для проверки групповых плат. Максимальное количество контрольных точек для групповой платы – 300 шт. Размеры групповой платы 400x300 мм. Для более детальной проверки планируется применение тестов с использованием роботизировано перемещаемого щупа («летающим щупом») – данный инструмент позволяет провести расширенный тест платы, но значительно (в 20-30 раз) проигрывает в скорости проверки.

Так же необходимо реализовать устройство для автоматической дистрибьюции проверяемых плат после прохождения экспресс-теста на «ложе гвоздей»: исправные, неисправные, отправляемые на детальный анализ «летающими щупами».

Должно быть реализовано использование метода VCF (Voltage, Current, Frequency) для измерения вольтамперных характеристик (BAX) как отдельных компонентов, так и электрических цепей (анализ вольтамперной сигнатуры участка электрической цепи)

Типы проводимых проверок:

ICT (Интеллектуальный Тестовый Контакт) - Контроль электрических цепей				NPP (Тестирование без подачи питания) - Контроль вольт- амперных характеристик (BAX) компонентов и участков цепей методом VCF
Обрывы и короткие замыкания, критерии		Проверка номиналов компонентов, погрешность %		Проверка BAX компонентов и участков цепей по фигурам Лиссажу:
Минимальная величина сопротивления для детектирования обрыва	1 МОм	Резисторы	(+/- 1%)	Резисторы, конденсаторы, индуктивности, диоды, стабилитроны, транзисторы (в три этапа), участки электрических цепей
Максимальная величина сопротивления для	50 Ом	Конденсаторы	(+/- 10 %)	

детектирования короткого замыкания				
		Индуктивности	(+/- 5%)	

- система Автоматического Оптического Контроля (АОИ) (опционально):

АОИ должна быть интегрирована в существующую технологическую линию производства. Детальная информация по технологической линии (входные/выходные данные) передается Поставщику по требованию.

Система должна быть построена на базе технологии машинного зрения и лазерной триангуляции.

Количество камер и их технические характеристики определяет Поставщик исходя из своего опыта и выполнимости поставленной задачи.

Минимальное разрешение камеры – достаточное для инспекции мелких компонентов или дефектов, порядка 10 мкм (1\100 мм).

Необходима возможность инспекции под различными углами до 45 градусов, для выявления скрытых дефектов и лучшего обзора паяных соединений или мертвых зон печатных проводников.

Обнаружение и классификация нарушений технической документации должно производиться нейросетевыми алгоритмами компьютерного зрения по полученным изображениям, профилей поверхности и интенсивности лазерной линий.

Построение алгоритмов работы, обучение модели распознавания дефектов по типовым платам Заказчика осуществляет Поставщик.

ПО АОИ должно обеспечивать возможность передачи данных на верхний уровень по протоколу, согласованному с Заказчиком.

АОИ должна иметь имеет систему самодиагностики работоспособности программного обеспечения, а также основных элементов АОИ.

Скорость сканирования – высокая, с целью достижения общей производительности системы не менее 85 плат в час.

Предполагается использование эффективной многозонной LED-подсветки.

Оборудование должно обеспечивать контроль плат и выявлять несоответствия, представленные в Таблице.

Типы проводимых проверок:

Дефекты монтажа	Дефекты пайки	Дефекты печатной платы	Прочие дефекты
Смещение компонента. Минимально выявляемая величина смещения 200 мкм	Короткое замыкание	Мертвые зоны (дефекты в процессах фотолитографии и травления, которые приводят к неполному покрытию медным слоем или чрезмерной коррозии, лишние медные артефакты)	Маркировка – некорректная, отсутствующая, нечитаемая
Неправильная ориентация компонента	Непропай, целостность паяного соединения	Отсутствие проводников и контактных площадок	Посторонние предметы
Некорректное положение компонента	Плохая смачиваемость	Отклонение отверстий относительно центров проводящего рисунка	Дефекты поверхности компонента
Наличие\Отсутствие компонента	«Холодная пайка»/ «Воронкообразная посадка»	Посторонние включения на базовом материале под защитным покрытием	

Недостаточный/Избыточный припой		Неравномерность нанесения защитного слоя, затеки защитной маски в переходные отверстия	
Повреждение компонента		Механические повреждения печатной платы	
Проверка высоты компонентов, приподнятых компонентов (стереокамера/лазерный дальномер)			

- Программное обеспечение

*Вычислительный комплекс с возможностью настройки инспектируемых параметров электронных плат, их процентного отклонения, возможностью ввода эталонных характеристик путем сканирования исправной платы, либо ручного ввода. Опционально, возможно использование ИИ в комплексе с алгоритмизированными способами обработки информации.

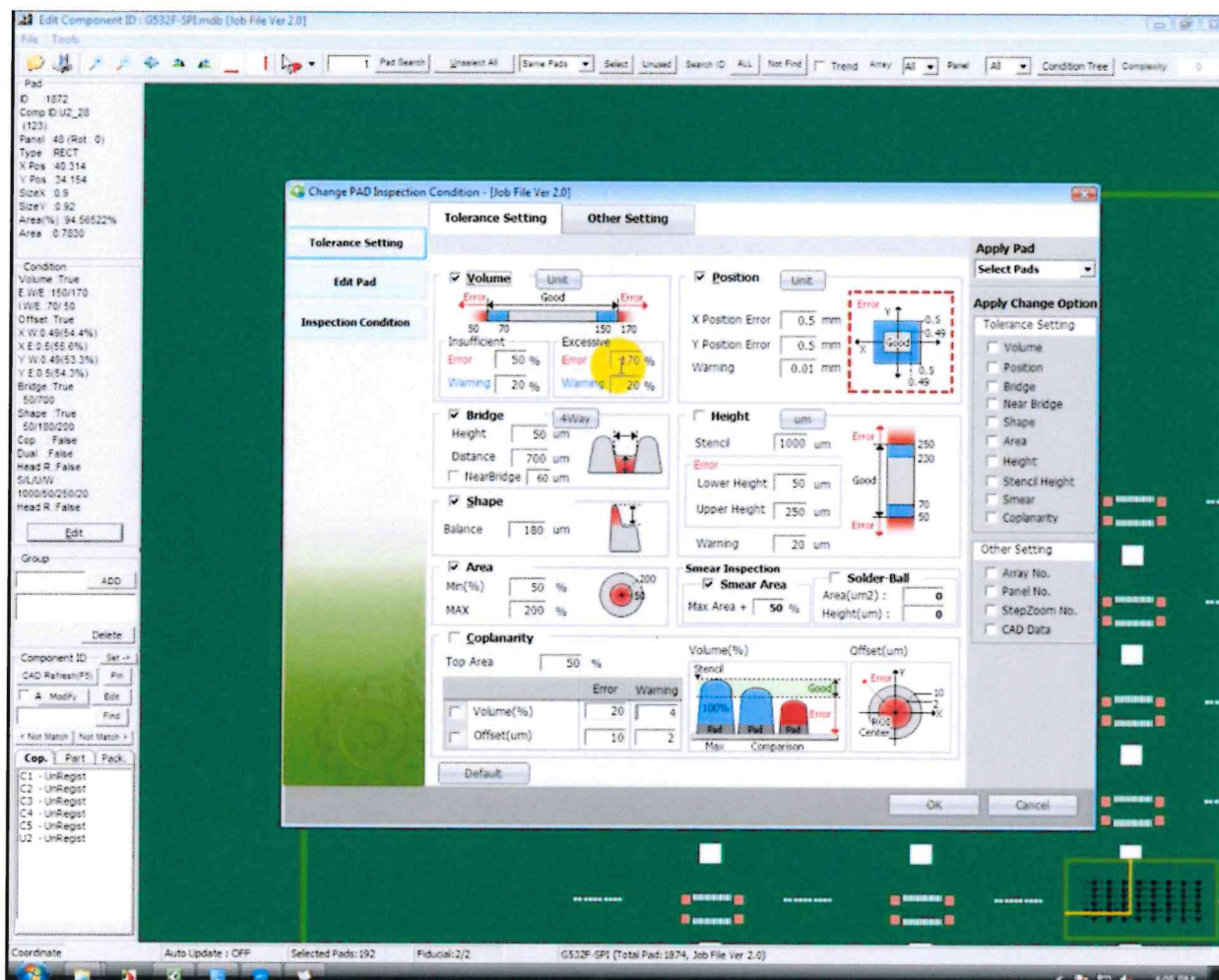
Пример интерфейса программы для инспектирования дефектов электронных плат методом AOI:



Программно-аппаратный комплекс Solder Paste 3D AOI inspection system от Koh Young Technology Inc.

На фото видно, что система обнаружила дефекты на групповой плате. Перечень дефектов выведен списком и изображением участков групповой платы. Благодаря трехмерному изображению, полученному снимками с различных ракурсов несколькими камерами, оператор может визуально оценить качество монтажа.

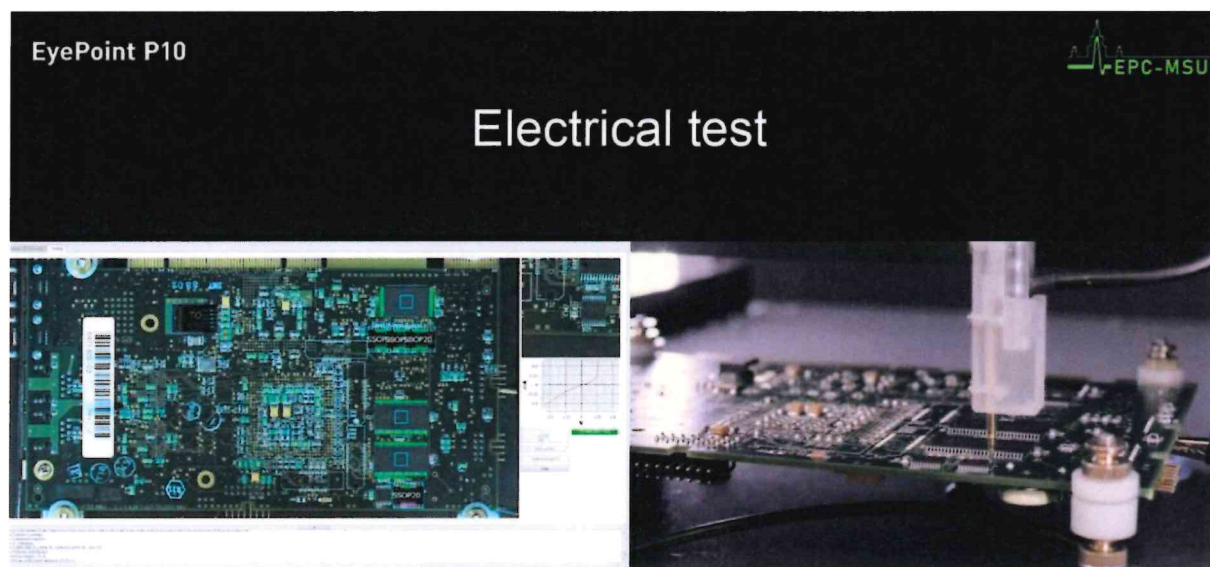
Пример этапа настройки эталонных параметров элемента электронной платы вручную для AOI инспекции:



Программно-аппаратный комплекс Solder Paste 3D AOI inspection system от Koh Young Technology Inc.

На фото представлен раздел настроек для SMD конденсатора, устанавливаемого на печатную плату. Так же становятся понятным уровень сложности настройки всех элементов эталонной платы вручную.

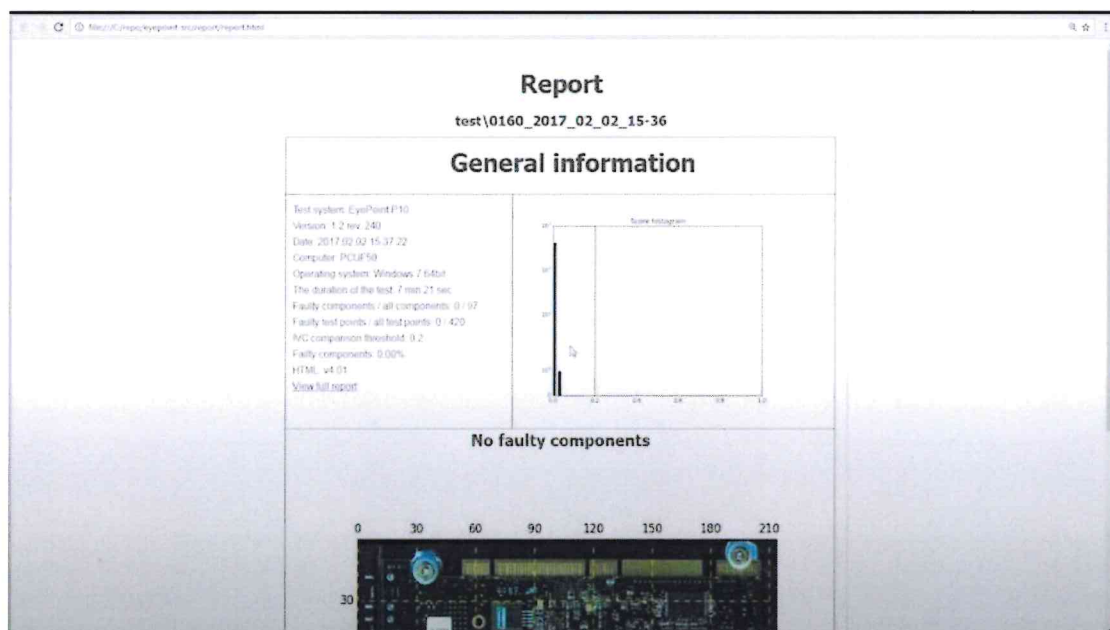
Пример программного интерфейса и рабочей области установки EyePoint P10 для инспекции электронных плат методом ICT\NPP(VCF)

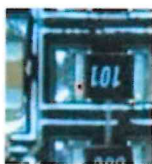
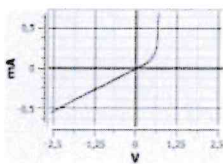
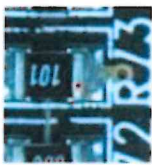
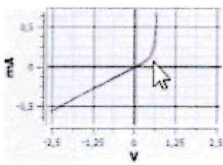
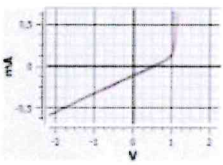
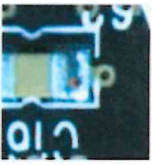
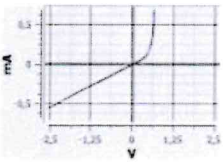
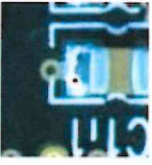
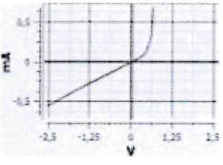
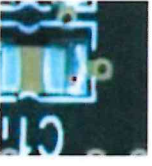
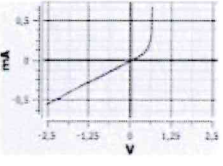
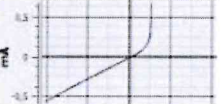


На фото видим рабочую область установки EyePoint P10 с «летающим щупом» и интерфейс программы EPLab. Щуп установлен на ногу микросхемы и снимает с нее вольтамперную характеристику. В интерфейсе программы представлены изображение тестируемой платы, участка платы, на котором производится измерение и измеряемая в настоящий момент вольтамперная характеристика в координатах X(Напряжение) и Y(Ток).

*Система формирования отчетов по результатам тестирования электронных плат. Должна содержать: наименование этапа тестирования, числовые значения проверяемых величин тестируемого и эталонного образцов, изображение инспектируемого элемента и участка платы тестируемого и эталонного образцов, их вольтамперные характеристики в форме фигур Лиссажу, выявленное значение отклонения характеристик тестируемой платы от эталонной.

Пример отчета, формируемого программой EPLab:



SMD0805_R (pin 0) Score = 0.0005 X = 111.52 mm, Y = 84.70 mm		
SMD0805_R (pin 1) Score = 0.0009 X = 113.26 mm, Y = 84.70 mm		
SMD1206_C (pin 0) Score = 0.0013 X = 127.00 mm, Y = 21.13 mm		
SMD1206_C (pin 1) Score = 0.0003 X = 129.57 mm, Y = 21.13 mm		
SMD1206_C (pin 0) Score = 0.0004 X = 113.65 mm, Y = 45.30 mm		
SMD1206_C (pin 1) Score = 0.0003 X = 116.22 mm, Y = 45.30 mm		
SMD1206_C (pin 0) Score = 0.0001 X = 120.61 mm, Y = 89.70 mm		

На фото видим отчет в формате HTML, в заголовке которого представлено изображение инспектируемой платы, указаны дата и время тестирования, данные оператора, характеристики тестируемой платы и количество выявленных неисправностей, так же отчет содержит детальную информацию по каждому тестируемому элементу платы с указанием его названия, измеренной ВАХ, изображение тестируемого участка и контрольной точки. При наведении курсора мыши на строку тестируемого элемента появляется всплывающее окно с полным изображением платы и указанием расположения этого элемента на ней. При расхождении характеристик элемента эталонной и инспектируемой плат в отчете указываются: измеренные характеристики, процент расхождения, изображения ВАХ эталонного и инспектируемого элементов, строка отчета выделяется цветом.

Отчет AOI системы необходимо унифицировать с отчетом системы ICT\NPP(VCF) инспекции, заменив столбцы с изображением BAX на изображения выявленного брака с ракурса, на котором он отчетливо виден.

Необходимо разделить отчеты систем AOI и ICT/NPP для аналитики различными специалистами.

Система должна иметь механизм быстрого переключения между программами инспекции не менее, чем для 10 различных типов плат\конфигураций. Работать на базе 32\64 разрядных ОС Windows.

*СУБД для формирования и управления хранилищем характеристик эталонных и inspectируемых плат, отчетов. Предпочтительны реляционные СУБД с открытым исходным кодом, такие как MySQL, PostgreSQL.

5.5. Расположение проектируемого оборудования, объекта:

- производственный цех Заказчика

5.6. Инженерное и энергетическое обеспечение, коммуникации и сети, требования к видам и характеристикам энергообеспечения объекта:

- согласовывается на этапе проектирования, после выбора поставщика оборудования.

5.7. Требования к логистике:

- внедряемая установка должна обеспечивать контроль с ручной загрузкой/выгрузкой;

5.8. Требования к надежности:

- внедряемое оборудование должно быть многофункциональной восстанавливаемой системой, рассчитанной на длительное функционирование;

- бесперебойная работа оборудования в течение нормативного срока эксплуатации – не менее 10 лет;

- гарантийные показатели стандартного комплектующего оборудования (ЭВМ с периферией, электродвигатели, контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики и т.д.) – не менее 24 месяцев.

5.9. Требуемая производительность и основные технические характеристики оборудования:

Время диагностики одной платы с 50 контрольными точками, не более сек.	Производительность системы, плат\час	Производительность системы плат\смену 12 часов	Примечание
42	85	1000	производительность всех модулей (AOI+ICT\NPP) без учета ручной загрузки и выгрузки

- установка должна обеспечивать время проверки одной платы (AOI+ICT\NPP) не более 42 секунд – агрегатное время работы всех модулей (из расчета 85 плат в час, 1000 плат за 12 часов);

- установка должна обеспечивать суммарную пропускную способность не менее 85 плат в час (с учетом всех этапов контроля без учета ручной загрузки и выгрузки);

- установка должна визуализировать результаты контроля, обеспечивать их сохранение и вывод на печать в виде отчетных протоколов установленной формы;

- в программном обеспечении должна быть предусмотрена возможность внесения критериев контроля вручную (тип тестирования, опции);

- оборудование должно иметь возможность настройки всех параметров и обеспечивать автоматическую аттестацию продукции в соответствии с требованиями нормативных документов, а также в соответствии с параметрами, заданными вручную;

- структура системы контроля должна иметь:

1) алгоритм выявления отклонений, согласно заданным параметрам;
2) полное и частичное архивирование результатов контроля с хранением данных до 5 лет;

3) возможность печати результатов контроля каждой платы в виде отчета и протоколов контроля, с выводом значений оценочных критериев и их отклонение от заданных, по формам, предусмотренным нормативными документами.

4) Необходимо предусмотреть возможность установки программного обеспечения на другие компьютеры для проведения полноценного экспертного анализа результатов контроля обеспечивать настройку параметров просмотра данных. Данное ПО должно обеспечивать просмотр архивных данных с подключением по локальной сети предприятия. ПО должно обеспечивать настройку параметров просмотра данных.

5.10. Требования к видам и характеристикам автоматизации, механизации и информационного обеспечения:

- в режиме автоматизированной работы система должна обеспечить полный функционал всех механизмов и узлов без участия оператора (функции оператора: ввод параметров и критериев контроля, ввод данных об объекте контроля);

- проведение настройки оборудования с применением образца должно быть максимально автоматизировано, в том числе калибровка чувствительности контроля;

- при необходимости калибровка чувствительности контроля по стандартным образцам (СО) должна выполняться в режиме реального времени и занимать время не более 5 минут. Результаты калибровки должны протоколироваться и распечатываться на принтере.

- система должна иметь возможность управления механизмами основными узлами от компьютера управления системой;

- установка должна иметь систему самодиагностики работоспособности программного обеспечения, а также основных элементов.

- программное обеспечение должно иметь русскоязычный интерфейс, развитую систему справки и помощи.

- все программные продукты должны быть лицензированы. Фирма-разработчик обязана предоставить заказчику лицензии на использование всех без исключения программных продуктов, а также дистрибутивы самих продуктов с инструкцией по установке.

- система должна быть многофункциональной информационной, работающей в реальном режиме времени.

Структура системы должна иметь:

- авторизованный доступ к данным;
- защиту от несанкционированного доступа на уровне операционной системы и СУБД;
- защиту от некорректных действий пользователей;
- управление правами, полномочиями и ресурсами операционной системы.

Дополнительные печатные формы согласуются на этапе выполнения проектных работ.

5.11. Требования к численности и квалификации обслуживающего персонала:

- эксплуатационный персонал – контролер ОТК;

- обслуживание технических и программных средств должно осуществляться персоналом существующих сервисных организаций;

- фирма-разработчик до полной сдачи системы должна провести обучение эксплуатационного и обслуживающего персонала.

5.12. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию и хранению узлов, запасных частей и приспособлений и диагностике объекта:

- обеспечить удобный доступ ко всем деталям и узлам для проведения ремонтных и профилактических работ.

- все оборудование должно быть надежно защищено от возможных внешних механических воздействий, образующихся в результате производственного процесса;

- предусмотреть в составе поставки оборудования запасные и сменные части (в количестве, определяемом поставщиком оборудования), необходимые для обеспечения работы оборудования на период гарантийного срока;

- копия образа программного обеспечения на резервном жестком диске;
- технический осмотр и остановка агрегата должны производиться планово на основании существующих инструкций по эксплуатации;

5.13. Требования к расходным материалам:

- определить требуемый состав, количество и гарантируемые показатели стойкости необходимых расходных материалов; определить сроки поставок;

5.14. Требования к экологии, выбросы в атмосферу, сбросы в водоемы, образование, размещение и утилизация отходов:

- требования не предъявляются.

5.15. Очередность поставки оборудования, ввода в эксплуатацию:

- на первом этапе поставка всего оборудования и программного обеспечения в течение 6 месяцев с момента подписания договора;
- на втором этапе (1 неделя) шефмонтаж и проведение пуско-наладочных работ;
- на третьем этапе (1 неделя) промышленные испытания;
- на четвертом этапе (2 недели) опытно-промышленная эксплуатация установки, подтверждение гарантированных показателей.

5.16. Указания по перспективному развитию объекта:

- учесть возможность модификации, унификации интерфейсов и протоколов обмена данными.

5.17. Требования к ремонтно-складскому и гаражному хозяйству.

- требования не предъявляются.

5.18. Описание технологического процесса:

На выходе производственной линии производится выборочная проверка продукции. Платы произвольно отбираются из партии и вручную устанавливаются в испытательный стенд. Испытательный стенд оборудован приемным отсеком, выполненным в виде кассеты, ленточного транспортера, револьверного барабана или иного механизма, обеспечивающего единовременную ручную загрузку объектов контроля в количестве не менее 20 штук и их последующую автоматическую подачу в зону инспектирования. В зоне инспектирования объект контроля подвергается тестированию «летучими щупами» и видеоинспекции (опционально) по методикам, описанным ниже. Объекты контроля последовательно проходят тестирование в зоне инспектирования и по его завершении транспортируются в накопитель (хопер, клеть, кассету) для последующей ручной выемки оператором.

6. Требования к документации

6.1 Требования к документации, содержанию проекта

- документацию выполнить в соответствии с ЕСКД, ЕСПД;
- контроль качества разрабатываемого объекта, изготовление технических средств должны базироваться на материалах международного стандарта ИСО 9001;

Техническая документация на системы должна включать следующие обязательные документы: инструкция по техническому обслуживанию, инструкция по эксплуатации, монтажу и ремонту оборудования с приложением технологических карт по монтажу и демонтажу электрооборудования, сборочные чертежи, деталеровочные чертежи, выполненные для нестандартного оборудования и документация технического проекта, которая включает в себя:

- общесистемная документация:
 - ведомость проекта;
 - общее описание системы управления;
- документация технического обеспечения:
 - схема автоматизации;
 - схема структурная комплекса технических средств;
 - схема принципиальная;
 - схема соединений внешних проводок;
 - схема подключений;
 - общий вид шкафов и пультов;
 - кабельный журнал;

- полная спецификация на оборудование;
- сопроводительная документация, паспортные данные на оборудование;
- документация информационного обеспечения:
 - описание информационной базы;
 - перечень входных сигналов;
 - перечень выходных сигналов;
 - дистрибутив программного обеспечения (на носителе);
 - руководство оператора;
- документация организационного обеспечения:
 - руководство пользователя.

6.2. Требования к языку, формату и количеству экземпляров документации:

- вся документация должна быть выполнена на русском языке, формат А 4(чертежи формат А1+3) в трех экземплярах на бумажных и электронных носителях;
- на заглавном листе каждого комплекта рабочих чертежей заполняется штамп в нижнем левом углу о соответствии принятых решений государственным нормам и стандартам на проектирование и строительство, что должно быть удостоверено подписью главного инженера проекта.

7. Информационная безопасность:

Защита информации от несанкционированного доступа осуществляется средствами сетевой операционной системы, СУБД и организационными мерами, предотвращающими доступ посторонних лиц в помещения, где находятся сервера баз данных, приложений, и проводятся работы пользователей с системой.

7.1 Требования к срокам и условиям хранения данных в информационной системе.

Требования к резервному копированию.

- резервные копии хранить отдельно в защищенном месте;

Резервное копирование общих файловых ресурсов

Наименование АСУ/ППК/ПО					
Логическая информация, наименование	Время хранения информации в системе, всего, лет	Окно резервного копирования	Период выполнения резервного копирования (ежедневно, еженедельно, ежемесячно)	Время хранения копии (ежедневной, еженедельной, ежемесячной)	Требуемое время восстановления по запросу
Протокол результатов контроля партии, заказа	5 лет		ежемесячно на 1 число каждого месяца	(ежемесячной - 1 год)	24 час

7.2 Требования к аудиту событий в информационной системе:

- необходимо вести аудит событий входа/выхода пользователя в систему. Журнал аудита должен храниться не менее 3 месяцев;
- для каждой записи базы данных необходимо предусмотреть хранение идентификатора учетной записи пользователя, создавшего (изменившего) запись, а также дату этого создания (изменения). Для критичных данных необходимо хранить историю этих изменений.

7.3 Требования к разграничению доступа к информации в системе:

- для каждого пользователя должны быть заведены уникальные учетные записи;
- групповые учетные записи могут быть созданы только для просмотра не конфиденциальной информации;

- доступ к критичной по параметрам целостности и конфиденциальности информации, и ее модификация (редактирование, добавление и удаление) возможны строго по индивидуальным идентификаторам (использование групповых учетных записей в данном случае запрещено);

- для предупреждения искажения, утраты и утечки информации система должна предусматривать возможность разграничения прав доступа к информации (чтение, редактирование, добавление и удаление) в соответствии с присвоенными ролями. Роли должны строго соответствовать функциональным обязанностям работника.

7.4 Требования по изоляции сетей

- обеспечить разделение сетей АСУП и АСУТП на физическом уровне. При необходимости организации межсистемного взаимодействия организовать соответствующий шлюз с четко прописанными правилами маршрутизации и ACL;

- при необходимости отображения технологических кадров визуализации на АРМ в локальной сети применить терминалы на основе Web-технологии. Для организации Web-терминалов применять стандартные средства систем визуализации.

8. Требуемые гарантии:

- фирма-поставщик должна представить и согласовать с Заказчиком развернутую программу подтверждения выполнения взятых на себя обязательств и гарантий;

- фирма-поставщик оборудования в предложениях должна предоставить полный перечень условий и требований, предъявляемых Покупателю во время подтверждения гарантийных обязательств;

- гарантийный срок - не менее 24 месяцев с момента подписания акта ввода оборудования в работу. Необходимым условием подтверждения гарантийных обязательств является получение требуемых параметров;

- фирма-поставщик оборудования должна представить элементы и узлы, вышедшие из строя не по вине заказчика в период монтажа, наладки, испытаний, а также в период гарантийного срока эксплуатации.

- фирма-поставщик оборудования в предложениях должна предоставить и согласовать с Заказчиком программу испытаний для смонтированного оборудования;

- приемка оборудования в промышленную эксплуатацию осуществляется после успешных гарантийных испытаний по согласованной программе испытаний, демонстрации всех технических и точностных характеристик оборудования.