

ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ РЕМОНТОМ

Проект оснащения цеха ТР-3 локомотивного депо Вихоревка технологическим оборудованием с автоматической обратной связью и управлением процессом измерений

Проблематика

Сегодня для осуществления ремонта локомотивов требуется выполнение ряда стандартных мероприятий, которые можно автоматизировать. Кроме этого, использовать «умный» режим построения процесса ремонта, получать измеренные данные по всему локомотиву в едином месте для анализа и передачи их в смежные системы.

Решение

ОАО «НИИТКД» разработано решение, позволяющее проводить измерения параметров технологическим оборудованием собственного производства в автоматическом режиме. Для этого существует компьютер управления (сервер), позволяющий создавать шаблоны любых конфигураций для измерения узлов локомотива, назначения заданий для оборудования, а также индикации хода съема измерений с последующим вводом заключения. Все измерения хранятся в базе данных, которые можно посмотреть за любой период в удобном виде.

Назначение и возможности

1. Полуавтоматическая конфигурация измеряемых узлов (тележка, колесо, контактор и т.д.)
2. Автоматическая настройка технологического оборудования – прибор «знает» что ему измерять
3. Съем данных и отправка их на ЦУР в «тихом» режиме (без участия человека)
4. Отображение на экране ЦУР процесса выполнения

В рамках этого решения был разработан собственный протокол взаимодействия между сервером и конечным оборудованием, работающий посредством Wi-Fi связи.

Список оборудования, имеющий возможность подключения к ЦУР:

- Самоходный агрегат для ввода-вывода локомотивов (1)
- Заправочный комплекс букс (1)
- Передвижное зарядно-разрядное устройство (3)
- Скатоподъемник для смены КМБ (6)
- Устройство контроля песочной системы (1)
- Комплекс «ПРОГНОЗ» (1)
- Несколько разновидностей устройств серии «Доктор» (60М – 1, 60ПГ – 2, 60RLC – 1, 30М - 2)

а также сервер для управления измерениями, визуализацией и анализом данных.

Имеется технологическая возможность подключения в систему оборудования иных производителей, при условии реализации аппаратной и программной части.



ЦИФРОВАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ РЕМОНТНАЯ ПОЗИЦИЯ С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ФОРМИРОВАНИЕМ ПРОТОКОЛА ДОПУСКА ЛОКОМОТИВА НА ЛИНИЮ «ЦУРП-Л»



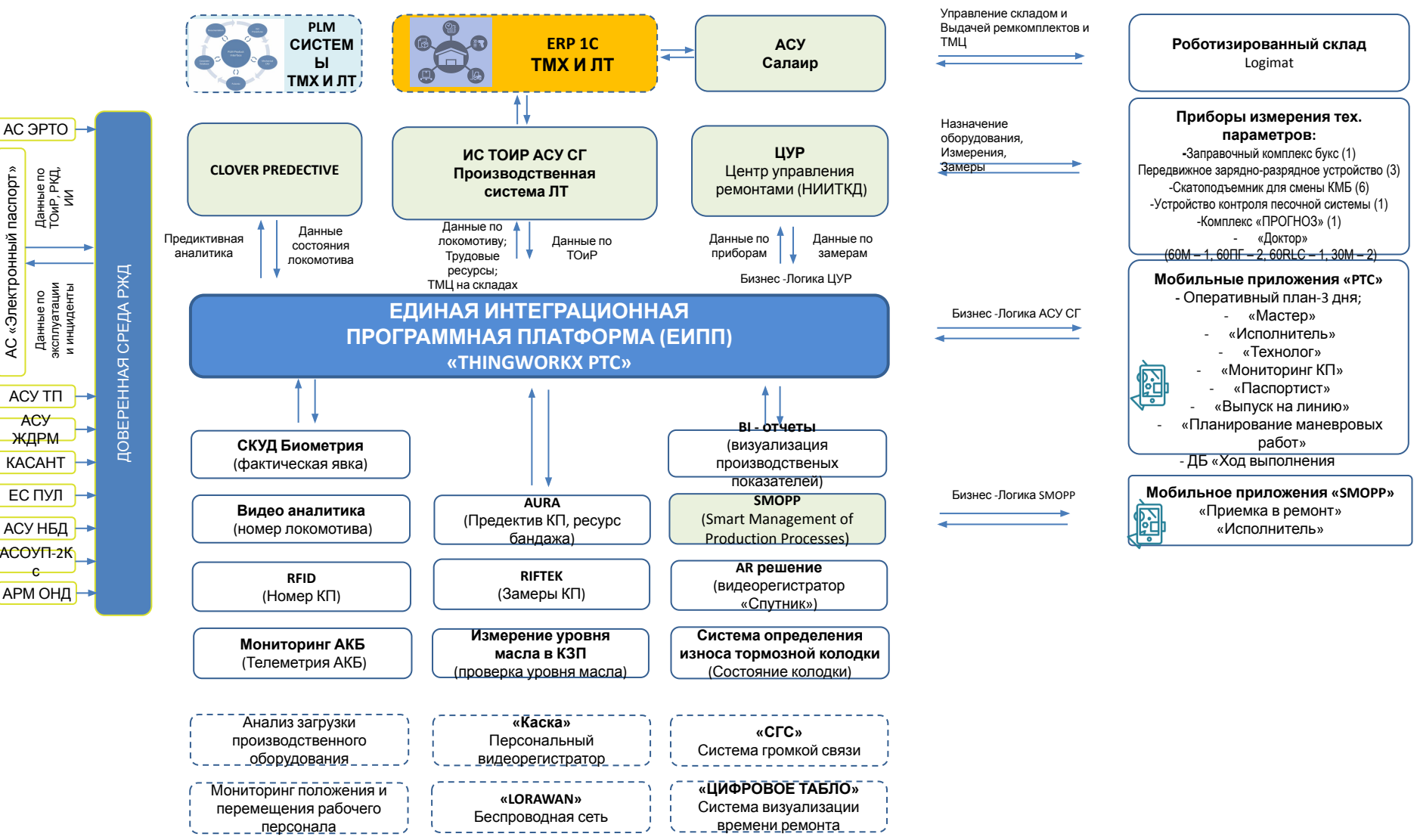
ПРИЕМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

ПРИЕМКА В РЕМОНТ



Текущая архитектура цифровых решений «СЛД Братское» г. Вихоревка



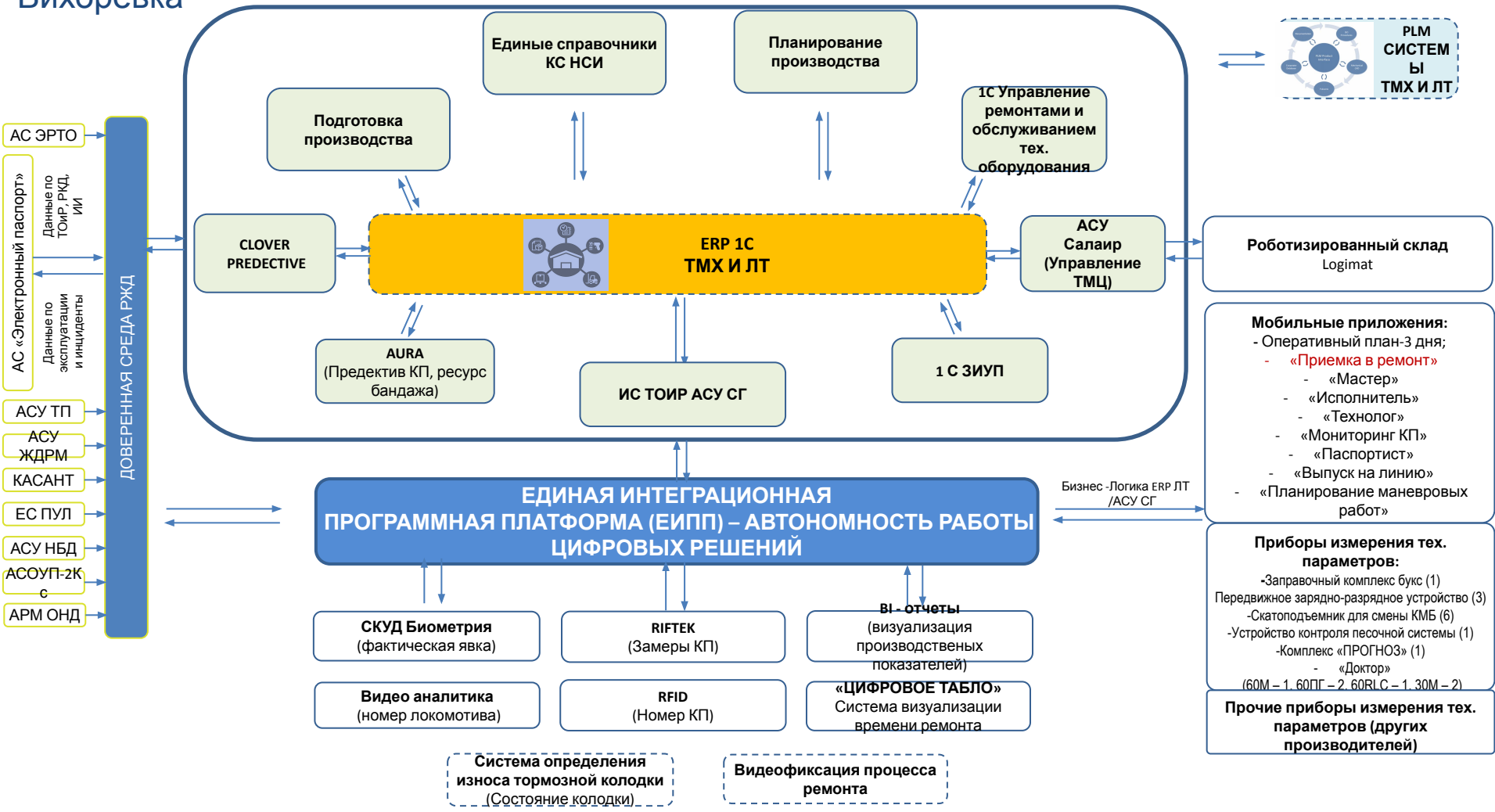
1. Отсутствие единой бизнес логики и функциональной обвязки цифровых решений с привязкой технологии и достижения целевого результата (за исключением МП, RIFTEK, ЦУР-приборы измерений, склад Logimat, Биометрия, VI – отчеты).
2. У ряда цифровых систем низкий уровень практической применимости в СЛД.
3. ЕИПП не выполняет задачу автономности работы цифровых решений в период неактивности информационных систем ЛТ

Цифровое решение интегрировано с ЕИПП/АСУ СГ

Цифровое решение не интегрировано с ЕИПП/АСУ СГ

Предлагаемая архитектура цифровых решений «СЛД Братское» г.

Вихоревка



Цифровые решения требующие функциональной обвязки друг с другом для повышения целевого результата

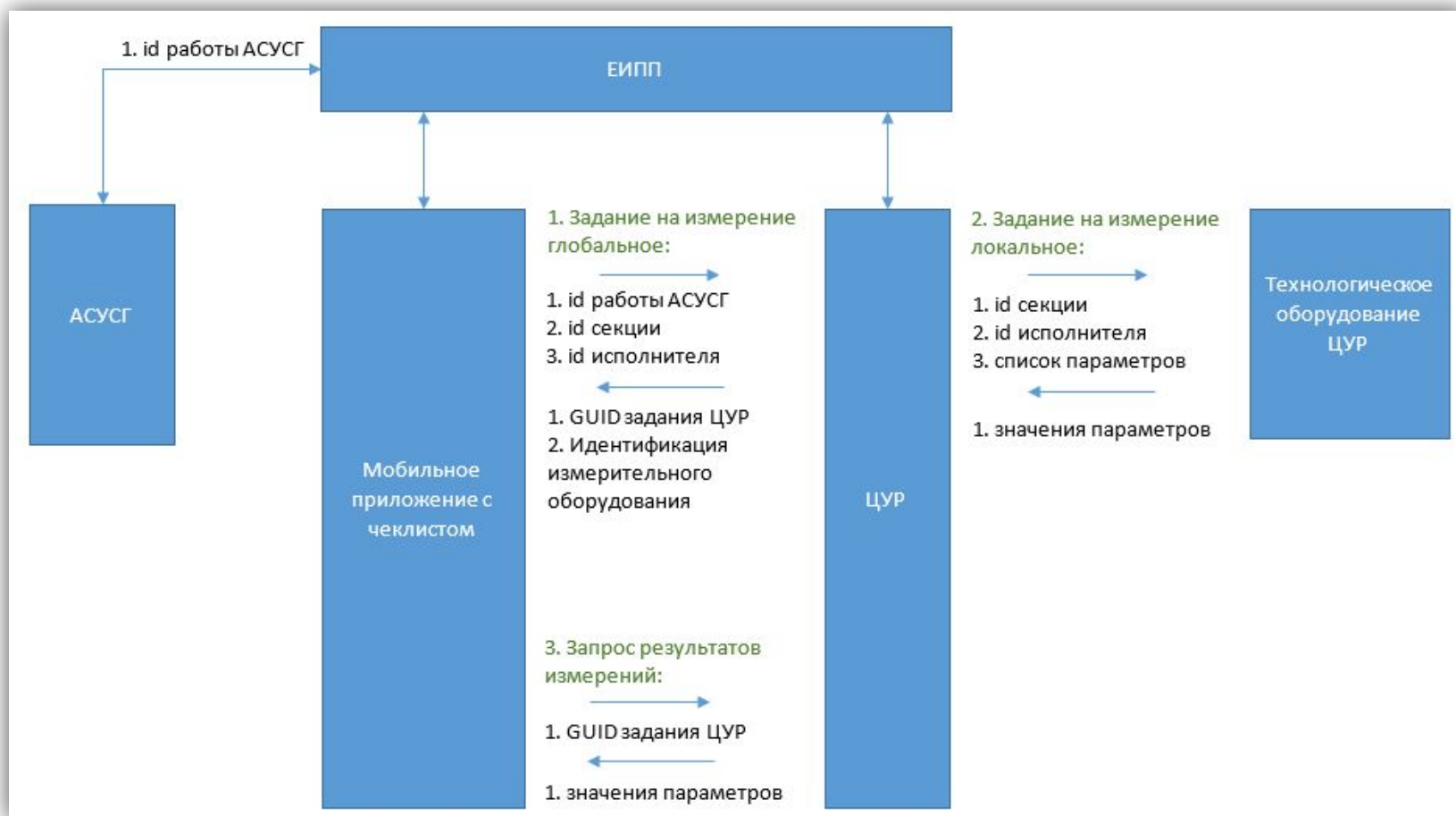
Цифровое решение требующее детальной проработки и повышения корректности данных

1. Единая бизнес логика в мастер системах и функциональной обвязки цифровых решений с привязкой технологии и достижения целевой задачи.
2. Исключены дублирующие системы в общей архитектуре и решения с низким уровнем практической применимости.
3. ЕИПП выполняет задачу автономности работы цифровых решений в период неактивности информационных систем ЛТ

Цифровые решения, актуальность применения и что необходимо доработать – *в работе*

В рамках согласованной схемы потоков информации для проекта депо Вихоревка в ЦУР реализован механизм стыковки с АСУСГ посредством Единой интеграционной программной платформы. С помощью него возможна разложение формализованных работ АСУСГ на составляющие в виде измеряемых параметров и привязка результатов измерения во все отчетные формы. При этом заносить значения ручным способом нет необходимости – все операции будут проводиться в автоматическом режиме (исполнителю нужно взять прибор и провести измерения).

В программы ОАО «РЖД» информация может поступать через платформу «Доверенная среда» из АСУСГ.



- На стороне АСУСГ формируется задание на проведение работ.
- Информация о работе через ЕИПП поступает на мобильное приложение в виде списка работ.
- Когда требуется по списку провести работы по замеру нажимается соответствующая кнопка в приложении, после чего на ЦУР отправляется задание на измерение глобальное (по узлу локомотива).
- В ответ ЦУР отправляет GUID задания и данные об идентификации измерительного оборудования (номер, фото и т.д.). При этом появляется сообщение о приблизительном расположении его в цеху.
- ЦУР на основании задания глобального формирует задание на измерение локальное, в рамках которого раскладывает работу АСУСГ на параметры для измерителя и передает на сам измеритель. В ответ получает значение каждого параметра.
- Мобильное приложение с определенной периодичностью запрашивает результаты по GUID задания ЦУР. В случае наличия результата от измерителя ЦУР отправляет список со значениями параметров.
- При необходимости в мобильном приложении должна быть возможность провести измерения еще раз. В этом случае механизм работы не меняется.
- В случае успешных измерений в мобильном приложении должно появиться сообщение о необходимости вернуть оборудование в исходное место.

В программе ЦУР предусмотрена возможность индикации не только на сервере, но и на отдельном экране. Перечень и объем информации может быть сформирован на основании ЧТЗ от контрагентов. Однако для проекта депо Вихоревка этой реализации не будет ввиду установки экранов от ЛокоТех.

Рассматривается возможность отображения на этих мониторах информации, переданной от ЦУР через интеграционную платформу.

Порядок выполнения работ Электровоз 2ЭС5К 144 секция А

Наименование оборудования	Процент выполнения	Статус
Токоприёмник ТАСС-10-01	100%	Выполнено
Высоковольтный разъединитель Р-213-1	80%	В процессе
Электромагнитные вентили ВЗ-6	100%	Выполнено
Клапаны КТ-20-02	100%	Выполнено
Пневматические контакторы ПК	80%	В процессе
Электромагнитные контакторы	100%	Выполнено
Резисторы, калориферы, печи электрические	45%	В процессе
Разъединитель Р-15, Р-25, Р-25-01, Р-49-03 РВД-58 и переключатель ПН-18, ПН-22	45%	В процессе
Разъединители Р-48, Р-88	0%	В процессе
Разъединитель Р-45	100%	Выполнено
Штанги ШЗ-27-02, ШЗ-60	0%	В процессе
Отключающая штанга	100%	Выполнено
Кулачковый контактор КЭ-33	100%	Выполнено
Блокировочные переключатели БП-207 и ПБ-179	45%	В процессе
Розетка РУ-51, вилки ВУ-21 и ВУ-44	100%	Выполнено
Розетка РПС-400-1В1К и вилка ВКС-400-1В1К	100%	Выполнено

Данное технологическое решение имеет возможность масштабирования на другие депо и предприятия в качестве самостоятельного решения.

Для этого достаточно сконфигурировать серверную часть ЦУР, указав перечень технологического оборудования и прописав техпроцесс в базу данных.

При необходимости стыковки к АСУСГ – организовать доступ к единой интеграционной платформе.

Основной экран ЦУР

Главная
Новое испытание
Новый шаблон
Архив испытаний
Информация
Персонал
Руководство
Контакты

Локомотив	Состояние узлов	Выполнение	Начало работ
1			
2			
3			

2ЭС5К
2234Б

Локомотив	Состояние узлов	Выполнение	Начало работ
4			
5			
6	2ЭС5К 2234Б	Без отклонений	100 %
			10.06.2019 12:00:02

Создание шаблона оборудования

The screenshot shows the 'Создание шаблона диагностирования' (Diagnostic Template Creation) interface. It features a top navigation bar with links for 'Главная', 'В работе', 'Новое испытание', 'Новый шаблон', 'Архив испытаний', 'Персонал', 'Руководство', and 'Контакты'. The main content area is divided into three panels:

- Left Panel (List of Existing Templates):** Titled 'СПИСОК ШАБЛОНОВ' (List of Templates), it shows a dropdown menu with '29С5К' selected. Below are 'Добавить' and 'Удалить' buttons. Underneath is the 'Конфигурация шаблона' (Template Configuration) section, which is a tree view showing a folder '29С5К' containing 'Тяговый двигатель' and 'Пантограф', with 'Пантограф' expanded to show 'Контактный полз'. At the bottom are 'Добавить', 'Удалить', and 'Сохранить' buttons.
- Middle Panel (Parameter Configuration):** Titled 'Создание шаблона диагностирования', it contains three dropdown menus: 'Тип устройства диагностирования' (set to 'Доктор - 30ZM'), 'Тип параметра' (set to 'Проводимость'), and 'Наименование параметра' (set to 'Проводимость'). A 'Добавить' button is located at the bottom.
- Right Panel (Parameter List):** Titled 'Проводимость', it shows a large empty list area. At the bottom are two buttons: 'Удалить выбранный параметр' and 'Удалить все параметры'.

Four blue callout boxes highlight specific elements:

- 'Предустановленный список шаблонов' points to the 'СПИСОК ШАБЛОНОВ' section.
- 'Перечень измеряемого оборудования' points to the 'Конфигурация шаблона' tree view.
- 'Список доступного оборудования' points to the 'Тип устройства диагностирования' dropdown.
- 'Параметры для измерения на оборудовании' points to the 'Проводимость' list area.

Отправка заданий на устройства

Сформированный на основании предустановленных шаблонов список измеряемых параметров

Отправка заданий на устройства

Постановка локомотива в работу

Тип локомотива: 2ЭС5К |
 Номер локомотива: 2740 |
 Секция: А |
 Канавка: 1

[Сохранить](#)

id	Узлы локомотива	Выбор	Наименование	Устройство	Ответственный	Сохранить
256	2ЭС5К					
258	Тяговый двигатель	<input checked="" type="checkbox"/>				
p_34	Коэффициент поляризации в тылу	<input checked="" type="checkbox"/>		Доктор - 30ZM_2	Антонов П. В.	
p_35	Коэффициент поляризации слева	<input checked="" type="checkbox"/>		Доктор - 30ZM_2	Антонов П. В.	
259	Пантограф	<input checked="" type="checkbox"/>				
261	Контактный полоз	<input checked="" type="checkbox"/>				
p_42	Проводимость	<input checked="" type="checkbox"/>		Доктор - 30ZM_2	Антонов П. В.	
p_43	Проводимость снизу	<input checked="" type="checkbox"/>		Доктор - 30ZM_2	Антонов П. В.	
p_44	Проводимость сверху	<input checked="" type="checkbox"/>		Доктор - 30ZM_2	Антонов П. В.	
p_46	Сопротивление изоляции	<input checked="" type="checkbox"/>		Доктор - 30ZM_2	Антонов П. В.	
p_47	Максимальная высота подъема пантогра	<input checked="" type="checkbox"/>			Антонов П. В.	
p_48	Время поднятия пантографа	<input checked="" type="checkbox"/>			Антонов П. В.	
p_49	Время опускания пантографа	<input checked="" type="checkbox"/>			Антонов П. В.	
p_50	Статическая характеристика пантографа	<input checked="" type="checkbox"/>			Антонов П. В.	

Отображение хода работ по секции

Главная
Новое испытание
Новый шаблон
Архив испытаний
Информация
Персонал
Руководство
Контакты

Локомотив 2ЭС5К 2234 секция Б

Список диагностируемых блоков

Токоприемник (65776) 0 6

Процесс выполнения

Измеренные значения

Максимальная высота подъема пантографа	697.6 м
Статическая характеристика пантографа active	
Статическая характеристика пантографа active	1.686 кгс
Статическая характеристика пантографа passive	

Максимальная разность сил при движении(не норма) 10

Максимальная разность сил при движении(норма) 13

Список диагностируемых параметров

Блок	Параметр	Статус	Результат	Ответстве
Токоприемник (65776)	Максимальная высота подъема па	Завершено успешно	●	Антонов П.
Токоприемник (65776)	Статическая характеристика пантс	Завершено успешно	●	Антонов П.
Токоприемник (65776)	Статическая характеристика пантс	Завершено успешно	●	Антонов П.
Токоприемник (65776)	Статическая характеристика пантс	Завершено успешно	●	Антонов П.
Токоприемник (65776)	Время поднятия пантографа	Завершено успешно	●	Антонов П.
Токоприемник (65776)	Время опускания пантографа	Завершено успешно	●	Антонов П.

Заключение

Отменить диагностирование
Повторное диагностирование
Заключение

Статус связи с оборудованием

Главная
Новое испытание
Новый шаблон
Архив испытаний
Информация
Персонал
Руководство
Контакты

Диагностическое оборудование

№ п/п	Наименование	Тип устройства	Статус	В работе	Место хранения
1	Сервисное приложение		✔		
2	Скатоподъемник_4	Скатоподъемник	✔		
3	Домкрат_5	Домкрат	✔		
4	ПЗРУ_1	ПЗРУ	✔		
5	Скатоподъемник_7	Скатоподъемник	✔		
6	Домкрат_3	Домкрат	✔		
7	Домкрат_6	Домкрат	✔		
8	Скатоподъемник_2	Скатоподъемник	✘		Ремонтная позиция № 2
9	Доктор - 030М_1	Доктор - 030М	✘		
10	КСК-МК_4	КСК-МК	✘		
11	Доктор - 060ПГ_1	Доктор - 060ПГ	✘		
12	Локомотивный тягач_1	Локомотивный тягач	✘		
13	Домкрат_4	Домкрат	✘		

В режиме он-лайн

Выключены