

**«Семинар-совещание главных метрологов и ведущих специалистов в Тюменской и Курганской областях, ХМАО-Югре и ЯНАО» 2026**



**«Цифровая трансформация в поверочных работах»**

Исполнительный директор  
ООО «Комплексные метрологические системы»

*Тагиров Данил*



## Содержание доклада и основной посыл

«Цифровая трансформация в поверочных работах затрагивает переход от аналоговых, бумажных процессов поверки средств измерений к цифровым, автоматизированным системам, использующим ИИ, IoT и облачные технологии для повышения скорости, точности, прозрачности и снижения затрат, охватывая всё — от автоматического сбора данных и электронного документооборота до интеллектуального анализа результатов и предиктивного обслуживания»

Эти две картинки сгенерированный Алисой по промту темы доклада!



# «Проблемы» - задачи и их решения!

## 1. Проблема «бумажной» эпохи

1. Длительные сроки: оформление, передача, хранение, поиск документов.
2. Риск ошибок и подделок: ручной ввод, нечитаемые копии, утеря документов.
3. Низкая прозрачность: невозможно оперативно проверить статус поверки.
4. Высокие издержки: бумага, печать, почта, архивы.

## 2. Что изменило внедрение ФГИС «АРШИН» и ЭДО

1. Единая цифровая база данных по всем поверкам в РФ.
2. Мгновенный доступ к сведениям о статусе и результатах поверки.
3. Исключение дублирования и фальсификаций (криптографическая защита).
4. Автоматизация отчётности и аналитики для регуляторов и предприятий.

## 3. Выгоды цифровизации

1. **Скорость:** сокращение сроков от недель до часов.
2. **Надёжность:** данные хранятся бессрочно, доступны 24/7.
3. **Экономия:** отказ от бумажных носителей, логистики, архивов.
4. **Прозрачность:** любой участник , даже «гражданский» может проверить результат по номеру прибора.

## 4. Технологические драйверы

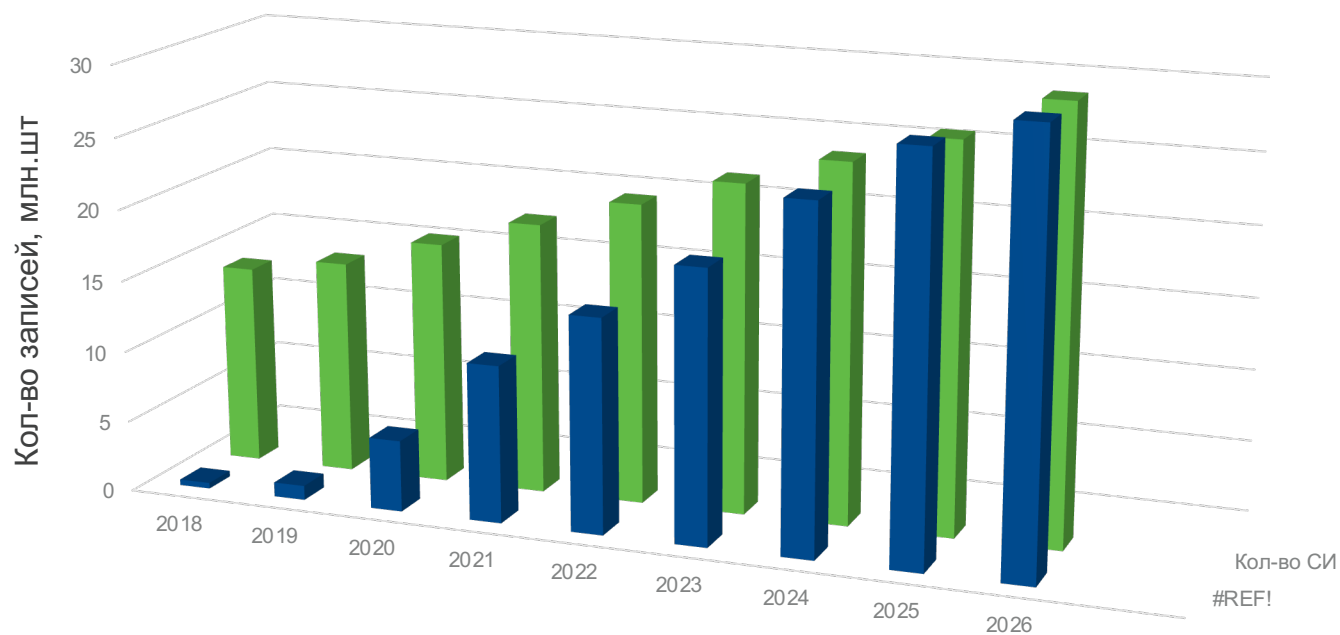
1. **IoT:** автоматические считыватели данных с приборов.  
Newton - **ИИ:** прогноз износа, выявление аномалий в показаниях.
2. **Облака:** масштабируемое хранение и обработка данных.
3. **API:** интеграция с ERP-системами предприятий.

## Дорожная карта развития по годам на основе ключевых событий в российской метрологии

- 2018**: Запуск ФГИС "АРШИН". Введение обязательной регистрации результатов поверки в электронной системе. Цель — переход от бумажных протоколов к цифровым.
- 2019**: Интеграция с ЕГИСЗ (Единая государственная информационная система здравоохранения) и другими базами. Увеличение охвата СИ на 20%.
- 2020**: Цифровизация во время пандемии: удаленная подача заявок, электронные сертификаты. Объем данных в системе вырос на 50%.
- 2021**: **Внедрение API для интеграции с производителями.** Автоматизация отчетности, снижение времени обработки на 30%.
- 2022**: Расширение на **предиктивный** анализ данных. Первые пилоты с ИИ для выявления аномалий в СИ.
- 2023**: Масштабирование на регионы, интеграция IoT для реального времени мониторинга. Общий объем поверок в системе превысил 10 млн записей.
- 2024**: Введение ГОСТ Р 71561-2024 и 71562-2024 по ИИ в метрологии. Автоматизация с техническим зрением (как в наших разработках).
- 2025–2026**: Полная автоматизация, предиктивное обслуживание, интеграция с облачными платформами. Прогноз: снижение затрат на 40%.

# Инфографика: Увеличение объемов поверенных СИ по годам на основе ключевых событий в российской метрологии

Рост записей во ФГИС «АРШИН» с момента введения



## Преимущества цифровой поверки для бизнеса и клиентов

Цифровая трансформация поверочных работ создает ценность для всех участников процесса — от производственных предприятий до конечных потребителей продукции. Комплексный эффект от внедрения цифровых технологий проявляется на операционном, тактическом и стратегическом уровнях управления бизнесом.

### Для поверочных организаций

#### Ускорение процессов

Автоматизация снижает время поверки на 30-50%, позволяя обслуживать больше клиентов без увеличения штата. Простои оборудования минимизируются благодаря оперативному выполнению работ.

#### Рост точности

Исключение человеческого фактора и применение ИИ-алгоритмов повышает надежность результатов. Снижается количество повторных поверок из-за ошибок.

#### Оптимизация затрат

Сокращение расходов на бумажный документооборот, архивирование и административные процессы. Более эффективное использование ресурсов лаборатории.

### Для заказчиков поверки

#### Полная прозрачность

Онлайн-доступ к статусу заказа, истории поверок и аналитике состояния парка средств измерений. Возможность планирования производства с учетом актуальной информации.













#### Меньше простоев

Быстрое выполнение поверки означает, что оборудование скорее возвращается в работу. Предиктивное обслуживание предотвращает внеплановые остановки.

#### Удобство работы

Электронные документы доступны мгновенно, не теряются и не требуют физического хранения. Интеграция с корпоративными системами упрощает учет и планирование.

## Что поменялось, к чему сводятся основные задачи цифровизации?

Аспект	Традиционно	«По цифровому»
 Скорость	 Медленно	 Автоматически, в реальном времени
 Точность	 Человеческий фактор	 ИИ-анализ, <0.1% ошибки
 Затраты	 Высокие (бумага, труд)	 Снижение на 30–50%
 Прозрачность	 Низкая	 Электронные логи, облако

# Искусственный интеллект в поверке: интеллектуальный анализ и прогнозирование

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

### Искусственный интеллект в поверке: интеллектуальный анализ и прогнозирование

Применение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения выводит поверочные работы на качественно новый уровень. ИИ не только ускоряет обработку данных, но и выявляет закономерности, недоступные для человеческого анализа, превращая поверку из контрольной процедуры в инструмент оптимизации производства.



#### Выявление аномалий

Алгоритмы машинного обучения анализируют тысячи параметров и выявляют отклонения от нормального поведения средства измерений. Система может обнаружить начинающийся дрейф показаний задолго до того, как прибор выйдет за пределы допустимой погрешности, что позволяет предотвратить производственные потери.



#### Автоматический контроль

ИИ проверяет корректность каждого измерения, сопоставляя результаты с историческими данными, эталонами и физическими законами. Система автоматически выявляет ошибки измерения, неисправности оборудования или нарушения методики поверки, исключая влияние человеческого фактора на качество работ.



#### Преимущества ИИ-подхода

Интеллектуальные алгоритмы обрабатывают данные в тысячи раз быстрее человека, не устают и не отвлекаются. Они могут анализировать многомерные зависимости и находить неочевидные корреляции между параметрами.

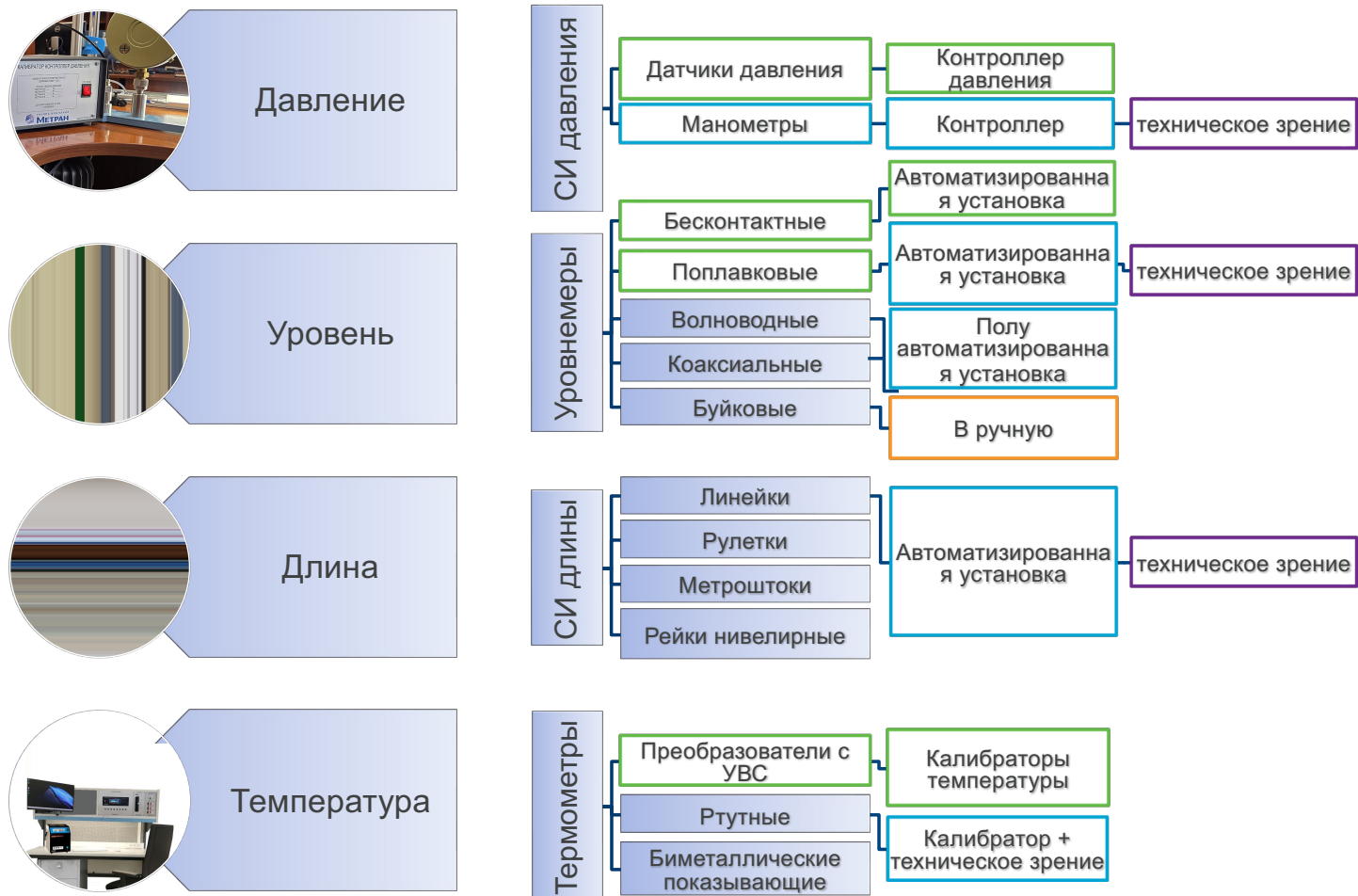
Ключевой результат: точность анализа повышается на 25-40%, а время принятия решений сокращается с дней до минут.



#### Предиктивное обслуживание

На основе анализа состояния прибора, условий его эксплуатации и накопленной статистики, ИИ прогнозирует оптимальные сроки следующей поверки и технического обслуживания. Это позволяет перейти от календарного графика к обслуживанию по фактическому состоянию, экономя ресурсы и повышая надежность.


## Какие средства позволят автоматизировать процесс поверки?



# «Техническое зрение»


## Испытания, измерения, методология и накопленный опыт

### Цифровое зрение внедренное в комплексное ПО «Поверка СИД»

 Поверка СИД

О программе

О программе [Закреть](#)

 Программа поверки средств измерения давления. Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» Челябинск, 2023 г.

Программное обеспечение предназначено для частичной или полной автоматизации проце (если такая функциональная возможность предусмотрена), производить мониторинг изме

Внимание!  
Обновления программы предоставляются бесплатно.

Бесплатная телефонная линия послепродажной сервисной поддержки заказчиков:  
+7 (351) 24-24-000 (пн-пт с 6:00 до 16:00 МСК, кроме национальных праздничных дней)

Электронный адрес:  
[support@metran.ru](mailto:support@metran.ru)

Контрольная сумма: 79c26e60  
Версия: 2.3-835541d  
19 апреля 2023 г.  
ru-RU



**WEB CAMERA 1080p**



# Автоматизация процесса поверки стрелочных манометров

АРМ КМС МАНОМЕТР

Основные О программе

Отключить

Управление Камера Логи

Общие функции управления

ОБНУЛЕНИЕ

Цель Y:  5000 Движение Y

Цель Z:  5000 Движение Z

Движение общее Движение Z

Старт цикла

Точки измерения: 0, 50, 100, 150, 200, 250

Задать давление:

Задать давление

СТОП

Целевая точка: 0

Добавить точку вручную

Снятые показания

Заданное значение	Значение с манометра


Перемещение к манометру

1  2  3  4

Переместиться Цикл 1 -> 4 круги

Автопоиск первого Цикл 1 -> 4 распознать

Изображение с камеры



Закреть окно камеры

Изображение с камеры

Закреть окно камеры

Изображение с камеры

Закреть окно камеры

Изображение с камеры

Закреть окно камеры

СТОП

Установка не включена

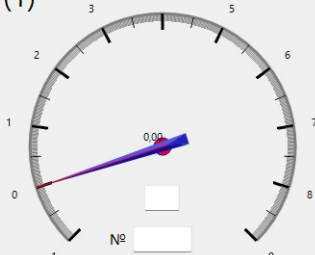
# Автоматизация процесса поверки стрелочных манометров

APM КМС МАНОМЕТР

Основные О программе

Цифровой манометр 1

(1)



Мин: -1      Макс: 9

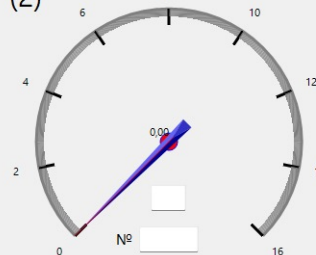
Манометр: 0,10      Макс погр.:

Эталон:       Макс вар.:

Манометр обнаружен камерой

Цифровой манометр 2

(2)



Мин: 0      Макс: 16

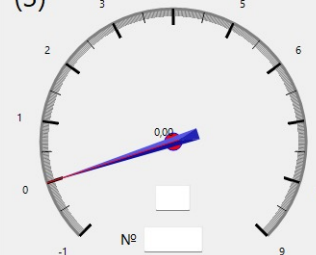
Манометр:       Макс погр.:

Эталон:       Макс вар.:

Манометр обнаружен камерой

Цифровой манометр 3

(3)



Мин: -1      Макс: 9

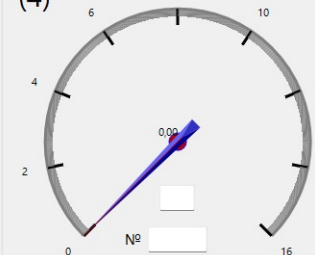
Манометр:       Макс погр.:

Эталон:       Макс вар.:

Манометр обнаружен камерой

Цифровой манометр 4

(4)



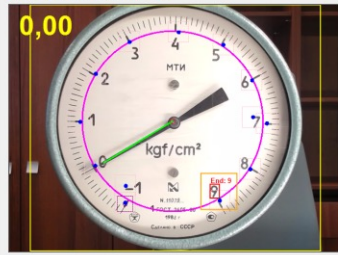
Мин: 0      Макс: 16

Манометр:       Макс погр.:

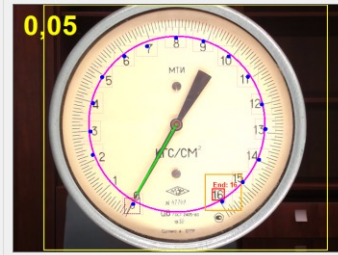
Эталон:       Макс вар.:

Манометр обнаружен камерой

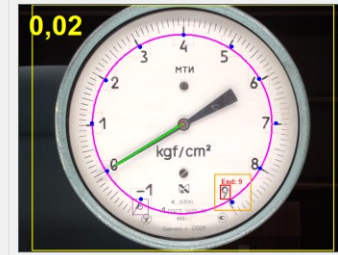
Изображение с камеры



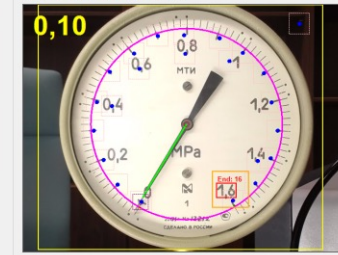
Изображение с камеры



Изображение с камеры



Изображение с камеры



Управление    Камера    Логи

Общие функции управления

ОБНУЛЕНИЕ

Цель Y:       Скорость Y:       Движение Y

Цель Z:       Скорость Z:       Движение Z

Движение общее      Движение Z

Старт цикла

Точки измерения      Задать давление

0     

50     

100     

150     

200     

250     

Задать давление

СТОП

Целевая точка: 0

Добавить точку вручную

Снятые показания

Заданное значение	Значение с манометра
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Перемещение к манометру

1 поз     2 вжух     3 вжух2     4

Переместиться      Цикл 1 -> 4 круга

Автопоиск первого      Цикл 1 -> 4 распознайка

СТОП


Установка не включена

# Автоматизация процесса поверки стрелочных манометров

APM КМС МАНОМЕТР

Основные О программе

Цифровой манометр 1 (1)




Мин: 0 №:    Макс: 16

Манометр:    Макс погр.:   

Эталон:    Макс вар.:   

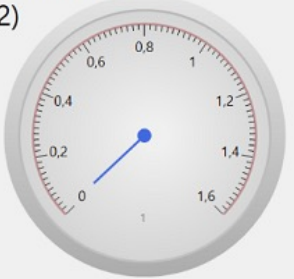
Манометр обнаружен камерой

Изображение с камеры



Закреть окно камеры

Цифровой манометр 2 (2)



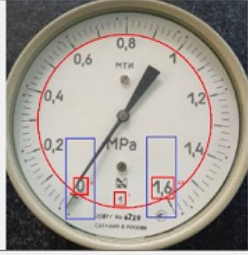
Мин: 0 №:    Макс: 1,6

Манометр:    Макс погр.:   

Эталон:    Макс вар.:   


Манометр обнаружен камерой

Изображение с камеры



Закреть окно камеры

Цифровой манометр 3 (3)



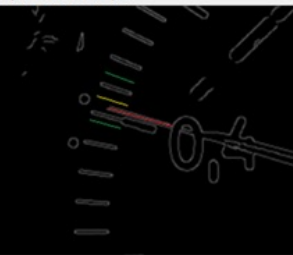
Мин: 0 №:    Макс: 1,6

Манометр:    Макс погр.:   

Эталон:    Макс вар.:   


Манометр обнаружен камерой

Изображение с камеры



Закреть окно камеры

Цифровой манометр 4 (4)




Мин: 0 №:    Макс: 1,6

Манометр:    Макс погр.:   

Эталон:    Макс вар.:   

Манометр обнаружен камерой

Изображение с камеры



Закреть окно камеры

Общие функции управления    Панель настроек камеры

Общие функции управления

Тип манометра: \_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_

№ протокола: \_\_\_\_\_

Старт цикла

Точки измерения

Задать давление: \_\_\_\_\_

Задать давление: \_\_\_\_\_

СТОП

Целевая точка: 0

Добавить точку вручную

Снятие показания

Заданное значение	Значение с манометра

Перемещение к манометру

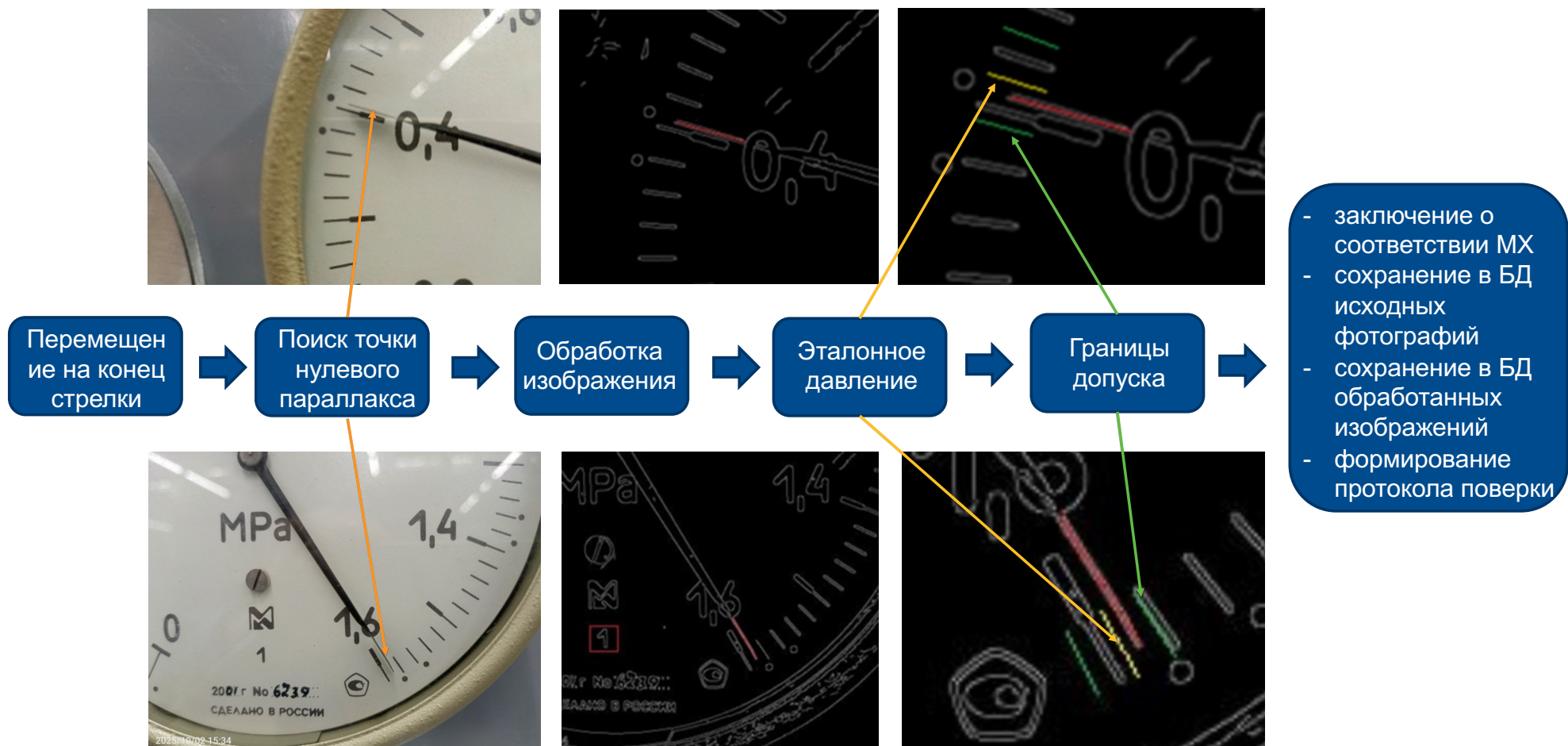
○ 2 ○ 4 ○ 6 ○ 8 ○ 10

○ 1 ○ 3 ○ 5 ○ 7 ○ 9

Переместиться

Логгирование

## Автоматизация процесса поверки стрелочных манометров



# Индивидуальный подход к настройкам программы и работе с уровнемерами от разных производителей

APM KMC УРОВЕНЬ

Основные | О программе

Шаблон поверки | Максимальная скорость | Настройки HART | Выход

Формирование протокола | Управление

44 | 55

Движение: 0

Зафиксировать | Сбросить

Задать смещение | Корректировка, мм: | Зафиксировать | обнуление Lir

Блок дистанция: 0 мм

Зафиксировать | Сбросить

HART | Визуальный сигнал | Авто шаблон. Точки: 2

ВПИ, мм: 5000 | НПИ, мм: 0 | COM порт: COM4

Базовая высота: 1500 | Добавить в прямой ход | Отключить

Значение в мм.: 9.634695 | Добавить в обратный ход | Обновить порты

Перевод ед. изм.: | Воспроизведение: Дистанции | Инверсия выходного сигнала

Снятые показания

Установка СИ	Установка СИ	Установка СИ	Установка СИ
MM - прямой ход:	MM - обратный ход:	MA - прямой ход:	MA - обратный ход:

Воспроизведение дистанции

НПИ: 0

Показания установки: 29,26 мм

Показания уровнемера: 9,634695 мм, 6,000000 мА

ВПИ: 5000

Текущие показания: 29,26

Управление установкой: Разъединиться

Поиск нуля | Поиск нуля (без датчика)

СТОП

Окружающие условия: Температура, °C: 23 | Влажность, %: 31 | Давление, кПа: 111

Температуры: ЛТ-300.1: 25.1, ЛТ-300.2: 20, ЛТ-300.3: 20

Статусы:  Передний концевик,  Задний концевик,  Кнопка останова основания,  Кнопка останова каретки

Параметры:  Автозаполнение таблиц,  Лазер,  Компенсация теплового расширения

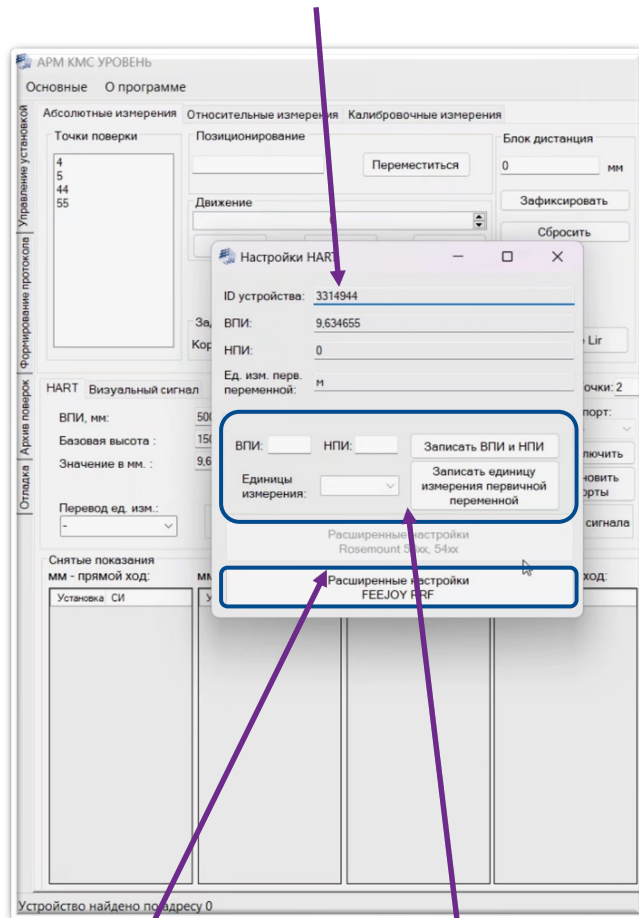
Статусы:  Лампа зелёная,  Лампа жёлтая,  Лампа красная,  БИП

HART подключен  
Устройство найдено по адресу 0  
22.08.2025 15:45:46: Выполнено соединение  
Все устройства установки подключены  
LT300 №1 подключен  
Панель подключена  
Лир подключен  
Двигатель подключен  
MBB подключен  
ЛТ включены  
Передний датчик сработал

Отладка: LirPosition: 0, VisualPosition: , t среднее = 21,7 read cfa, V = 0, Pos\_target: 0,00, IsPosTargerReach: момент = 0, PosReal: 0,00, IsRunning TimerToDelay: P = 0, I = 0, D = 0, Корр. перемещения: индекс точки: PID = 0, Корр. температуры: 0,00

HART подключен

## Автоматический поиск подключенных приборов

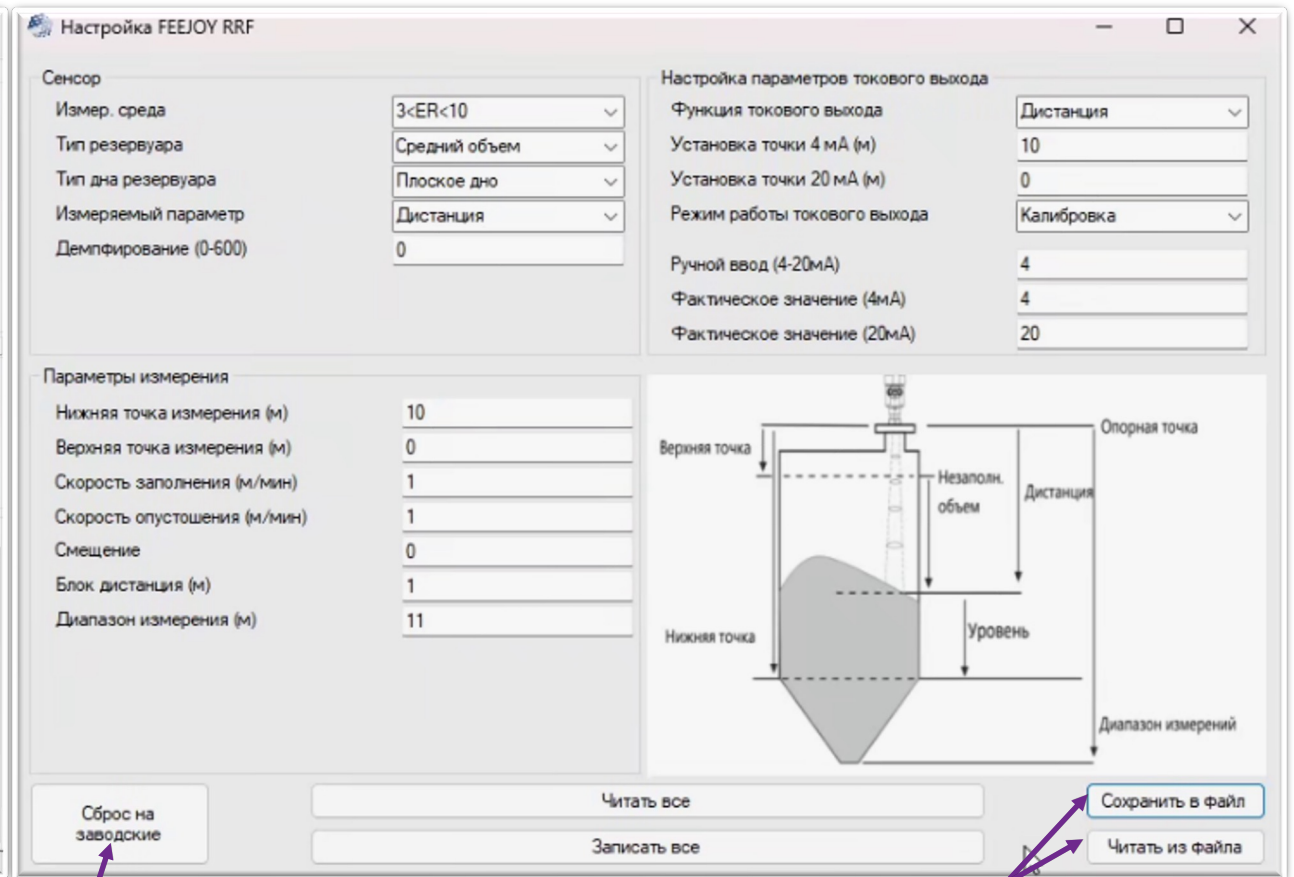


Расширенные настройки

Быстрые настройки

Сброс до заводских

## Расширенные настройки



Возможность сохранения пользовательской настройки в файл

<#>

## База поверяемых приборов Быстрый поиск

## Поиск по QR или HART, генерация и нанесение QR (Лазер и др.)

## Доступ с разными уровнями и правами пользователей

APM KMC УРОВЕНЬ  
Основные О программе

Фильтр

Номер Поверки (ID):  Рег. номер типа СИ:  Тип СИ:

Заводской номер:  Владелец СИ:  Поверитель:

Очистить поля фильтра  Поиск  Отменить операцию поиска

Сканировать QR

Текущий доступ: *Пользователь*  
Права: *Поиск, экспорт*  
Для получения прав администратора введите пароль:

Найденные Поверки:

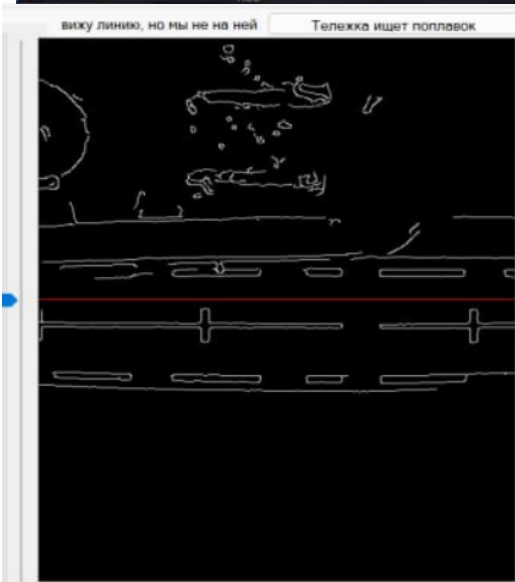
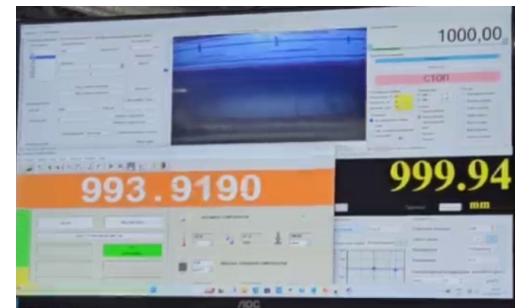
ID	Дата	Рег. номер типа СИ	Тип СИ	Наименование типа СИ	Заводской номер СИ	Методика поверки	Год выпуска СИ	Владелец СИ	Тип поверки	Поверитель	СИ пригодно	Температура	Давление	Влажность	ВПИ	НПИ	Базовая высота	Позиция	Удалить	Выгрузить
1	2025-09-29	90001-23	уровнемер	Feejoy RRF5	3675412	8.321-2013	2024	Метран	Периодичес...	KMC	да	22.6	111	31	5000	0	0	-	Удалить	Выгрузить
2	2025-09-29	90001-23	уровнемер	Rosemount ...	4775465	8.321-2013	2020	Метран	Периодичес...	KMC	да	23	98	41	9000	0	0	-	Удалить	Выгрузить
3	2025-09-29	90001-23	уровнемер	Rosemount ...	4178456	8.321-2013	2019	Метран	Периодичес...	KMC	да	23.2	102	33.6	15000	0	0	-	Удалить	Выгрузить

Установка не включена

Отладка | Архив поверок | Формирование протокола | Управление установкой

# Установки с непосредственным воспроизведением уровня жидкости для поверки уровнемеров

- Процесс поиска средней линии в программном обеспечении. Техническое «зрение»



вижу линию, но мы не на ней

Тележка ищет поплавок

Поплавок ищет тележку

текущие показания

# 2000,00

Управление установкой

Разъединиться

Поиск нуля

Поиск нуля (без датчика)

СТОП

Окружающие условия

Температура, °C: 23

Влажность, %: 31

Давление, кПа: 111

Параметры

Автозаполнение таблиц

Лазер

Комп. теплового расширения

Сигнал БИП

ВІР

Температуры

ЛТ-300.1	22.43
ЛТ-300.2	21.94

Статусы

Лампа зелёная

Лампа жёлтая

Лампа красная

БИП

Клапан1

Клапан2

Статусы

Передний концвик

Задний концвик

Труба опущена

Труба поднята

Вода откачана

Вода накачана

Кнопка останова

Воспроизведение дистанции

Только тележка (без воды и камеры)

НПИ

0

Показания установки:

2165 MM

- mA (расчётки)

Показания уровнемера:

- MM

- mA

ВПИ

4000

частота: Animation Reset

Поплавок нашёл тележку

Поплавок почти нашёл тележку

Поплавок начал искать тележку

09.10.2024 15:18:45: Выход на 2000.00 мм

ЛТ включены

Лазерный датчик расстояния подключен

Частотник насоса подключен

ЛТ300 №2 подключен

ЛТ300 №1 подключен

Лир подключен

Двигатель подключен

09.10.2024 15:18:27: Выполнено отключение

09.10.2024 15:18:26: Отключение

STOP

ЛТ включены

Лазерный датчик расстояния подключен

Частотник насоса подключен

ЛТ300 №2 подключен

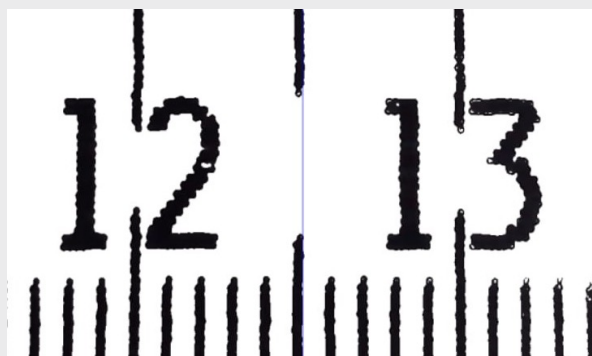
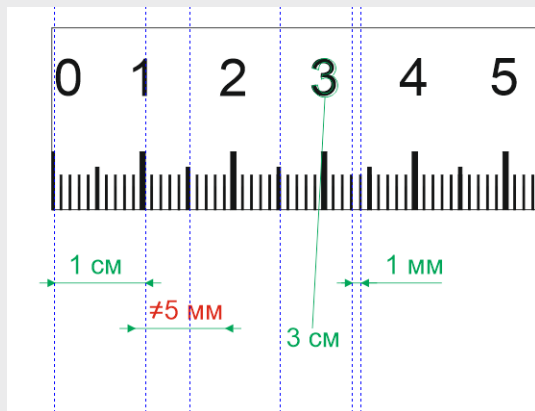
ЛТ300 №1 подключен

Лир подключен

Двигатель подключен

09.10.2024 15:17:59: Выполнено отключение

## Установки для поверки и калибровки СИ длины

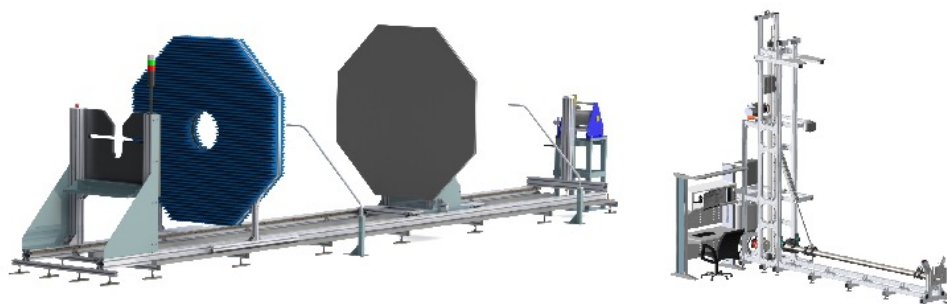


Лента FISCO 12,5 см



## Продуктовая линейка ООО «КМС» ГК МЕТРАН Метрологические станды и установки

### Установки для поверки уровнемеров



### Установки для поверки СИ длины



(испытания)

Испытания завершены единственная в своем роде серийно выпускаемая установка КМС-УПУ-2-А-6  
ВПИ 6 метров вертикальное исполнение КТ 0.3 мм. – 1 разряд

## Контроллер давления МЕТРАН-531



Начало производства  
в 2026 г.

<b>Исполнение</b>	Настольное (с возможностью монтажа в панель)
<b>Воспроизведение давления</b>	Внутренние модули избыточного (абсолютного) давления
<b>Диапазон давления</b>	-0,99 кПа до 16 МПа
<b>Погрешность измерений</b>	От $\pm 0,01\%$ ИВ
<b>Режимы работы</b>	- Автоматический (управление через ПО) - Полуавтоматический (управление через лицевую панель)
<b>Рабочая среда</b>	Воздух

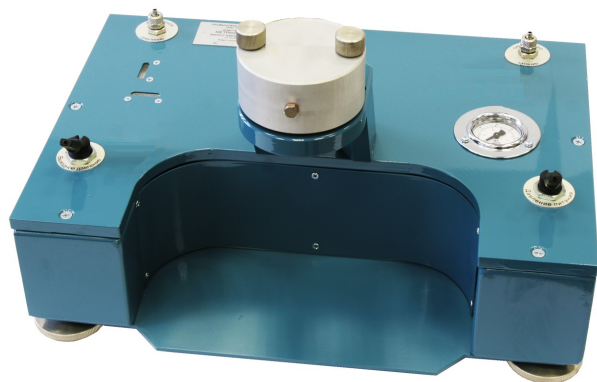
## Мультиметр многоканальный прецизионный



Начало производства  
в 2027 г.

<b>Исполнение</b>	Настольное (с возможностью монтажа в панель)
<b>Оptionальное число каналов</b>	4 и 8 канальное исполнение
<b>Диапазоны измерения/воспроизведения</b>	$\pm 25$ мА, $\pm 0.1$ В, $\pm 1$ В, $\pm 10$ В, 0...500 Ом, 0...4000 Ом; 36 кГц
<b>Погрешность измерений</b>	Тока — от 0.028%ИВ $\pm 0,21$ мкА; Напряжения — от $\pm 4$ мкВ; Сопротивления — от $\pm 0,01$ Ом; Частоты — от $\pm 1 \times 10^{-6}$ Гц;
<b>Режимы работы</b>	- Автоматический (управление через ПО) - Полуавтоматический (управление через лицевую панель)
<b>Дисплей</b>	Сенсорный 7-дюймовый ЖК-дисплей 800×480 точек с LED-подсветкой;
<b>Цифровые интерфейсы</b>	HART (для связи с датчиками), UART, USB, IO

## Калибратор давления разрежения ВОЗДУХ-503-М



Начало производства  
в 2026 г.

Калибратор ВОЗДУХ-503 – модернизированная конструкция калибратора Метран-503 Воздух, который не выпускался с 2013 года

<b>Исполнение</b>	Лабораторное с комплектом грузов в отдельном кейсе
<b>Давление</b>	Задание вакуума
<b>Диапазон измерений</b>	-63 до -0,25 кПа
<b>Уникальность</b>	Задание разрежения менее -1 кПа
<b>Погрешность</b>	От $\pm 0.02\%$
<b>Температура окружающей среды</b>	+15 °C ... +35 °C
<b>Пневматическое питание</b>	Вакуумный насос (в комплекте поставки)
<b>Интервал между поверками</b>	1 год

# Продуктовая линейка ООО «КМС» ГК МЕТРАН Метрологическое оборудование

## Портативные калибраторы давления



Метран-520P    Метран-520K    Метран-517Ex    Метран-501

## Модули давления



Метран-518

## Вспомогательное оборудование



П-70

П-0,04

Н-2,5М

П-0,25

## Пневматические калибраторы давления



Метран-505

Метран-504

М-503  
(испытания)

## Контроллер давления



М-531  
(испытания)

## Контроллер для поверки тонометров



М-532  
(испытания)

## Дорожная карта производства установок и стендов

3D-моделирование  
и проектирование



Изготовление,  
тестирование,  
контроль



Выезд наладчиков



Сборка - наладка



Поверка



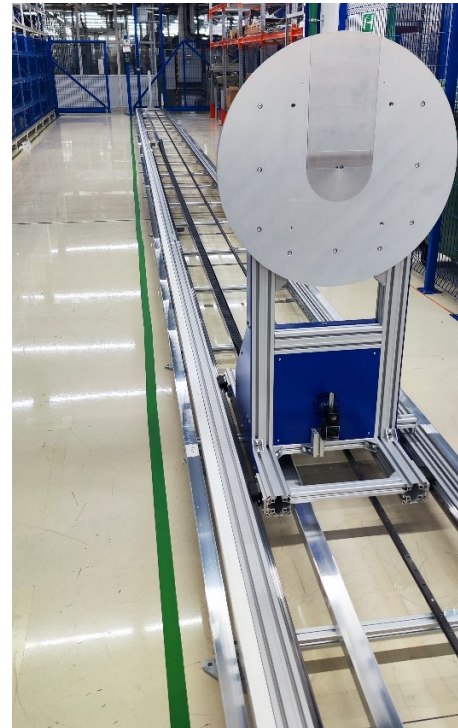
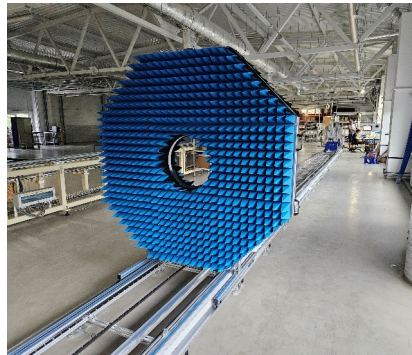
Обучение

## Комплексный подход

От разработки и изготовления до ввода в эксплуатацию в Донецком ЦСМ



## Расширение функционала ПО для оптимизации процессов На примере установки для поверки уровнемеров КМС-УПУ



- Диапазон измерений поверяемых уровнемеров – до 50 м
- Погрешность от  $\pm 0,3$  мм

# ГК Метран – офисно-производственный комплекс мирового уровня



Мощная  
производственная  
база



Высокая  
культура  
производства



Новейшие  
технологии  
производства



Квалифици-  
рованные  
сотрудники

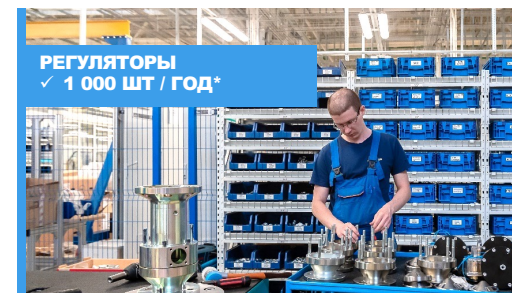
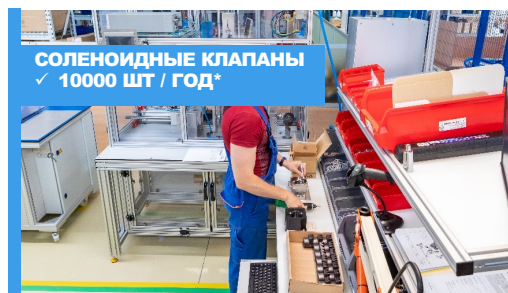
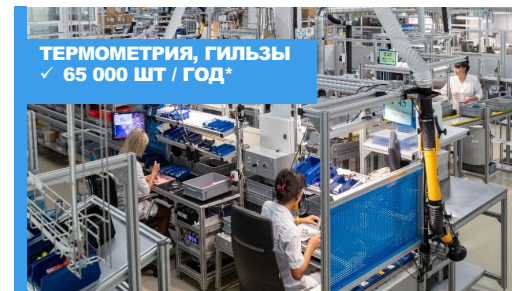


Сервис, инжиниринг  
и комплексные  
аналитические  
системы “под ключ”


# Производство

## ОСНОВНОЙ ФОКУС

- Поддержание и развитие культуры безопасности в производстве
- Постоянное расширение производимого портфолио
- Обеспечение постоянства технологического процесса
- Минимизация человеческого фактора
- Многоступенчатая система мониторинга показателей процесса
- Автоматизация основных технологических операций
- Постоянное повышение квалификации персонала
- Постоянное улучшение процессов
- Автоматизированный контроль качества



\* Потенциальная пропускная способность участка



**ЖДЕМ ВАС И ВАШИХ КОЛЛЕГ  
С ВИЗИТОМ В «МЕТРАН» и  
в дочерние общества  
– ЛУЧШЕ ОДИН РАЗ  
УВИДЕТЬ!**

- Индивидуальная программа визита
- Консультации специалистов
- Тур по производству

г. Челябинск,  
Новоградский проспект, 15