

# Мониторинг промышленных объектов



Iar.tech

Мобильное инструментальное  
устройство AB5-TM

## Решение задач в 4 этапа:



Получение  
задания на  
выполнение  
обхода



Регистрация  
обхода с  
помощью  
RFID-меток



Измерение  
параметров  
температуры  
и вибрации



Передача  
данных в  
единую  
систему

## Преимущества:

- автоматизация процессов контроля состояния оборудования
- предотвращение простоев и связанных с ними издержек
- архивация данных
- выносной и встроенный датчики вибрации
- мгновенная передача измерений на смартфон и планшет
- совместимость с любой системой "мобильных обходов"



# Мобильное инструментальное устройство АВ5 для интернета вещей



В статье представлено мобильное инструментальное устройство АВ5, разработанное Санкт-Петербургской компанией «Лартех» в рамках развития технологий интернета вещей для идентификации промышленного оборудования и определения его состояния. Рассмотрены особенности прибора, его характеристики и перспективы дальнейшего развития.

000 «Лартех», г. Санкт-Петербург

Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0), в которую активно включились ведущие промышленные предприятия России, характеризуется прежде всего развитием информационных технологий. В их числе – LPWAN, беспроводная технология передачи небольших объемов информации на дальние расстояния, разработанная для распределенных сетей телеметрии (ПоТ-системы), интернета вещей (IoT) и межмашинного взаимодействия (M2M). Основными достоинствами технологии LPWAN являются большая (по сравнению с GPRS, ZigBee или LTE) дальность передачи сигнала, его отличная проникающая способность в условиях городской застройки, высокая масштабируемость сети на больших территориях, усиленная защита информации, высокая помехозащищенность, низкое энергопотребление и возможность использования нелицензируемых частот.

Одним из российских лидеров этого направления в последние годы стало ООО «Лартех» из Санкт-Петербурга – разработчик и поставщик решений на рынке интернета вещей. Образованная в 2016 году компания обладает собственными сетями базовых станций, телекоммуникационной платформой M2M (IoT) и оборудованием, обеспечивающим эффективное использование новых технологий. За прошедшие годы изготовлено более 2 млн различных устройств, в 59 регионах России развернута мобильная сеть, в составе которой работают более 10 тыс. базовых станций.

Продуктовые линейки оборудования и LPWAN-обеспечения, выпускаемые предприятием, постоянно расширяются. В настоящее время они включают:

- ▶ сетевое оборудование:
  - портативные и мини базовые станции с программным обеспечением LPWAN.Gateway для локального развертывания сети LoRaWAN;
  - преобразователи интерфейсов RS-232 и M-Bus-1 в LoRaWAN;
  - приборы учета (рис. 1) – теплосчетчики и распределители тепла, счетчики импульсов, водосчетчики, счетчики электроэнергии и газов;
  - датчики температуры, движения, вибрации, заполнения и других величин;
  - радиомодули серии LPWAN и др.;
- ▶ программное обеспечение (ПО):
  - верхнего уровня;
  - готовые вертикали для целевого мониторинга различного на-

значения (например, мониторинг крупного рогатого скота или система контроля открытия дверей/люков);

- автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ);
- онлайн-система мониторинга и управления для управляющей компании;
- встроенное ПО, включая библиотеки Meritorius и LPWAN с поддержкой LoRaWAN и разработкой по интеграции NB-IoT.

В числе крупных проектов, реализованных компанией, следует назвать поставку для ПАО «Ростелеком» комплекса «Умный дом» для учета ресурсов (электроэнергия, тепло, газ, ХВС/ГВС) и проектные решения на базе сети LoRaWAN; оснащение АО «Мособлэнерго» электросчетчиками сплит-исполнения «Меркурий 208/238» с радиоинтерфейсом на базе стандарта LoRaWAN и расщепленной архитектурой; интеллектуальную систему



Рис. 1. Приборы учета с использованием технологии LPWAN, выпускаемые компанией «Лартех»



- 1 Экран прибора
- 2 Измерение вибрации
- 3 Вкл./Выкл. прибора
- 4 Возврат к стартовому окну
- 5 Вкл./Выкл. фонарика
- 6 Измерение температуры
- 7 Чтение RFID-меток
- 8 Разъем для зарядки аккумулятора
- 9 Разъем для внешнего датчика вибрации
- 10 ИК-датчик температуры
- 11 Фонарик
- 12 Лазерный указатель датчика температуры
- 13 Область RFID-считывателя
- 14 Щуп-конус
- 15 Щуп изолированный
- 16 Внешний датчик вибрации АВ4-ДВ
- 17 Щуп-магнит

Рис. 2. Внешний вид и функциональные элементы мобильного инструментального устройства АВ5

удаленного сбора данных для ТСЖ «Шуваловский проспект, 59, корпус 2» на базе ПНСТ 516-2021 «Информационные технологии. Интернет вещей. Спецификация LoRaWAN RU» и другие решения.

Прорывным продуктом компании, который отвечает задаче развития российских IoT-технологий, обеспечивающих импортонезависимость отечественной промышленности и систем связи, стало мобильное инструментальное устройство АВ5 (рис. 2). Его основные функции:

- ▶ автоматическая идентификация объектов и регистрация контрольных обходов по встроенным RFID-меткам (стандарт ISO/IEC 14433A);
- ▶ считывание электронного формуляра оборудования из памяти (RFID-метки / метки NFC);
- ▶ измерение параметров состояния оборудования – вибрации (виброскорость, виброперемещение и спектр виброускорений) и температуры (бесконтактное измерение);
- ▶ передача полученной информации через канал Bluetooth на смартфон или планшет.

Технические и метрологические характеристики прибора приведены в табл. 1.

Для дистанционного измерения температуры объекта прибор оборудован пирометром с лазерным указателем, для измерения характеристик вибрации – соответствующими датчиками. Предлагаются два исполнения: со встроенным и выносным датчиком на проводе для удобства в труднодоступных местах.

Устройство имеет компактный эргономичный корпус со степенью защиты IP65. Оснащено фонариком для подсветки объекта. Яркий OLED-дисплей служит для отображения измеренных значений и других показателей. Его русскоязычный интерфейс прост и удобен. На рис. 3 показан пример отображения измеренных значений в окне дисплея. В то же время все данные могут передаваться на приемное мобильное устройство – смартфон, планшет и т.д. Например, на экране мобильного устройства, показанного на рис. 4, можно видеть

название и номер точки измерения, единицы измерения, минимальную и максимальную границу допустимого диапазона.

Область использования мобильного инструментального устройства АВ5 очень широка. Оно востребовано в машиностроении, металлургии, лесной промышленности, на электростанциях, водоканалах, в сфере ЖКХ и других отраслях народного хозяйства.

В 2023 году прибор АВ5 получил дальнейшее развитие. Во-первых, его успешно протестировали в тепловых сетях (мониторинг запорной аппара-

Таблица 1. Технические и метрологические характеристики мобильного инструментального устройства АВ5

Параметр	Значение
Измерение СКЗ виброскорости:	
• диапазон, мм/с	0,2...70
• диапазон частот, Гц	10...1000
• абсолютная погрешность, мм/с	$\pm(0,2 + 0,05 \times \text{Визм})$
Измерение виброперемещения:	
• диапазон частот, Гц	10...200
• абсолютная погрешность, %	$\pm 10$
Измерение температуры:	
• диапазон, °C	0...450
• абсолютная погрешность, °C	$\pm 2$
RFID-считыватель	ISO/IEC 14443 NTAG213/215/216
Устройства для измерения вибрации	Щуп-конус/магнит, изолированный щуп, внешний датчик
Разъем для заряда аккумулятора	USB Type-C
Беспроводная передача результатов измерений	Bluetooth 4.x
Степень защиты корпуса от пыли и влаги	IP65
Диапазон эксплуатационных температур, °C	-20...+60
Время работы без подзарядки, ч	10
Габариты, мм	125 × 69 × 34
Вес, г	395



Рис. 3. Отображение данных о техническом состоянии оборудования на OLED-дисплее АВ5

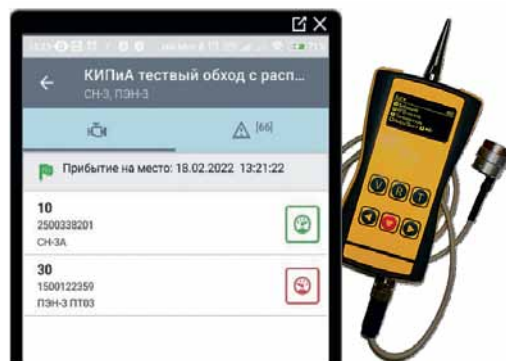


Рис. 4. Отображение информации на экране смартфона

туры). АВ5 позволяет своевременно обнаружить, измерить и классифицировать характерную вибрацию в отходящих трубах. Это дает возможность устранить проблемы в системе теплоснабжения, исключив повреждение труб и аварийные ситуации. Кроме того, при использовании устройства значительно сокращаются временные и стоимостные затраты на обследование тепловых сетей и их ремонт.

Во-вторых, специалисты компании «Лартех» выполнили интеграцию устройства с мобильной платформой разработки НПП «СпецТек» – ведущей российской компании по внедрению информационных систем и цифровизации в сфере ТОиР.

Еще одним важным направлением работы стало завершение пилотных проектов по эксплуатации устройства на предприятиях холдинга «СИБУР» и Архангельского целлюлозно-бумажного комбината.

Наконец, в минувшем году ООО «Лартех» заключило соглашение с компанией «Диджитал Дизайн», входящей в двадцатку крупнейших российских разработчиков ПО и поставщиков ВРМ-систем. Документ предусматривает совместную работу по продвижению на рынке программно-аппаратного комплекса, обеспечивающего автоматизацию сбора, передачи и обработки данных о техническом состоянии используемого на предприятиях оборудования, а также учет неоцифрованных параметров его работы. В состав комплекса войдут мобильное инструментальное устройство АВ5 и ПО «АРМ обходчика», которое разработают специалисты «Диджитал Дизайн».

В апреле 2024 года устройство было представлено в рамках организованной ПАО «Газпром нефть» программы по развитию технологических стартапов и инновационных решений в нефтегазовой сфере. По итогам отбора АВ5

прошел на второй этап, предусматривающий запуск пилотного проекта в системе заказчика, что подтверждает конкурентоспособность изделия на рынке, его готовность к использованию в самых сложных и масштабных проектах.

Одним из лучших примеров применения на практике устройства АВ5 можно считать автоматизированную информационную систему (АИС) «Мобильный обходчик», разработанную компанией «Сигма» (г. Санкт-Петербург) – российским поставщиком ИТ-решений для предприятий топливно-энергетической сферы и ЖКХ. АИС «Мобильный обходчик» является ядром системы мониторинга и управления работами по осмотру оборудования, а АВ5, в свою очередь, центральным устройством АИС (рис. 5). Измеренные данные о состоянии оборудования передаются с него на мобильное устройство через Bluetooth, а программная платформа «СИГМА: Алькор» на базе российской ОС «Аврора» обеспечивает анализ полученной информации, ее синхронизацию с общей базой данных и передачу на центральный сервер. АИС «Мобильный обходчик» стала отличным примером совместной работы нескольких компаний, создавших современное российское ИТ-решение для промышленности.

В заключение отметим, что в ближайшее время на рынок выйдет новая версия мобильного инструментального устройства АВ5.



Рис. 5. Работа мобильного устройства АВ5 в составе АИС «Мобильный обходчик» на базе платформы «СИГМА: Алькор»

ООО «Лартех», г. Санкт-Петербург,  
тел.: +7 (812) 339-4501,  
e-mail: info@lar.tech,  
сайт: www.lar.tech