ООО НПП
«Микропроцессорные технологии»

Автор
Генеральный директор Пирогов М. Г.



www.i-mt.net
8 800 555-25-11
01@i-mt.net

GARA в цифровом СОПТ

ЕДИНЫЙ ЦЕНТР ДАННЫХ, ДИАГНОСТИКИ И ИНТЕГРАЦИИ

Современный СОПТ уже насыщен интеллектуальными устройствами: LAUREL управляет зарядом и питанием нагрузки, фиксирует информацию в журналах и осциллограммах COMTRADE, ИРИС-СОПТ контролирует батарею и изоляцию, РЕПЕЙ анализирует состояние каждого аккумулятора, ИРИС-О измеряет и регистрирует электрические параметры, GARA-DIN реализует АВР питания шкафа. Но набор цифровых приборов еще не образует цифровую систему. Без общего уровня сбора и обработки данные остаются в разных протоколах и картах памяти, а события трудно сопоставить по времени.

УСПД GARA закрывает этот разрыв, собирая ТС, ТИ и ТУ с полевого уровня, преобразует протоколы, синхронизирует время, обрабатывает данные гибкой логикой и передает их в локальный АРМ или во внешнюю АСУ ТП или ССПИ. Полезность GARA определяется способностью превратить распределенные функции СОПТ в единую наблюдаемую систему.

GARA не заменяет специализированные устройства СОПТ - она делает их совместную работу наблюдаемой, управляемой и пригодной для анализа.

GARA – средний уровень цифрового СОПТ

Собирает данные, приводит их к единой модели и передает в АСУ/АРМ

Полевой уровень

1 Laurel
ЗПУ: режимы заряда, токи, напряжения, состояние

2 ИРИС-СОПТ
Контроль АБ, пульсаций, симметрии и изоляции

3 Репей
Поэлементная диагностика аккумуляторов

4 Другие устройства
ИРИС-О, счетчики, РЗА, датчики сторонних производителей

RS-485 →

GARA



УСПД GARA

- сбор ТС/ТИ/ТУ
- преобразование протоколов
- гибкая логика
- синхронизация времени
- передача осциллограмм

6	до 600	4
RS-485	устройств	Ethernet

→ Ethernet RS-485

Верхний уровень

APM KIWI-Monitor
Мнемосхемы, сигнализация, журналы, осциллограммы и удаленная настройка

АСУ АСУ ТП / ССПИ
Передача ТС, ТИ и ТУ по стандартным промышленным протоколам

4G Резервный канал
Опциональная связь 3G-4G с верхним уровнем

СОВРЕМЕННЫЙ СОПТ

Полевые приборы решают разные технологические задачи и должны сохранять автономность: ЗПУ продолжает питать нагрузку и поддерживать заряд на аккумуляторных батареях, прибор контроля изоляции - выполнять свои алгоритмы, а система мониторинга аккумуляторов - выявлять деградирующие элементы. GARA не вмешивается в базовые защитные функции, но создает над ними единый информационный слой. Это особенно важно при реконструкции, когда в одном СОПТ одновременно работают устройства разных поколений и производителей.

1 Одна точка интеграции

Вместо прямого подключения каждого прибора к АСУ верхний уровень взаимодействует с одним УСПД. Карты сигналов, адреса и правила передачи централизуются, а число межсистемных связей уменьшается.

2 Преобразование протоколов

На полевом уровне GARA работает с Modbus-RTU и МЭК 60870-5-101. На верхний уровень данные могут передаваться по Modbus-TCP, МЭК 60870-5-104 или IEC 61850.

3 Единая временная шкала

Часы GARA синхронизируются по Ethernet, IRIG-B или PPS, после чего устройство синхронизирует полевой уровень по RS-485. События ЗПУ, приборов контроля, датчиков батареи и сети постоянного тока можно сопоставлять по времени.

4 Доказательная регистрация

Для устройств, опрашиваемых по МЭК 60870-5-101, GARA автоматически скачивает осциллограммы COMTRADE. Журналы и прозрачный TCP-RS-485 канал упрощают разбор инцидентов и доступ к полевым приборам.

5 Контроль качества данных

Гибкая логика в GARA позволяет рассчитывать величины, объединять частные сигналы в понятные сообщения и не передавать наверх избыточные параметры.

6 Устойчивые каналы связи

Четыре Ethernet-порта могут использоваться независимо или в резервированной сети. При необходимости добавляется беспроводной канал 3G-4G, что полезно для удаленных и временно недоступных объектов.

GARA

Шесть портов RS-485 для опроса устройств полевого уровня

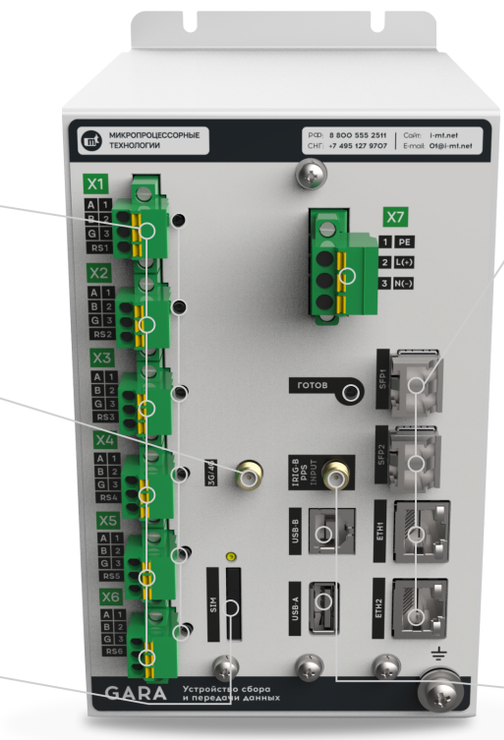
- Modbus-RTU
- МЭК 60870-5-101
- Предусмотрена возможность переключения в режим Slave для связи с верхним уровнем

SMA порт для 3G/4G антенны

Длина антенны – 2 м
В комплект поставки может быть включен **удлинитель** переменной длины (до 50 метров)

SIM

Слот для SIM-карты для организации резервного канала связи с верхним уровнем



Четыре порта Ethernet

- 2xEthernet 100Base-TX
- 2xSFP-слота (TX/FX)*

Выбор режима работы

- четыре независимых порта
- два независимых порта и два порта с резервированием PRP, HSR**, RSTP
- две группы резервируемых портов PRP, RSTP

** - только для ETH1 и ETH2

Протоколы обмена

- Modbus-TCP
- МЭК 60870-5-104
- IEC 61850 MMS
- IEC 61850 GOOSE

В комплект поставки могут быть включены SFP-модули

IRIG-B/PPS

SMA порт для подключения источника точного времени/коррекции времени

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ: ОТ СИГНАЛА К ПРИЧИНЕ

Главное преимущество GARA проявляется в аварийной ситуации. Отдельный контакт «неисправность» сообщает лишь о факте проблемы. Связанный набор измерений, состояний, времени и осциллограмм позволяет понять развитие процесса и определить четкое адресное действие по устранению отклонений.

GARA превращает поток данных в смысловой контекст, но не подменяет специализированную диагностику.

От события в СОПТ - к обоснованному действию

GARA объединяет телеметрию, время, протоколы и контекст разных устройств

1 Событие
Отказ ЗПУ, снижение $U_{АБ}$, ухудшение изоляции

2 Фиксация
Спец. устройства регистрируют параметры

3 Обработка GARA
Сбор, проверка связи, синхронизация, логика

4 Передача
Нормализованные данные в KIWI-Monitor и АСУ

5 Решение
Оператор видит причину, время и доказательную базу

Практический эффект: вместо общего сигнала «неисправность СОПТ» персонал получает связанные измерения, события и осциллограммы

1 Деградация аккумулятора

РЕПЕЙ выявляет отклонение конкретного аккумулятора, ИРИС-СОПТ фиксирует состояние батареи как единой системы, а LAUREL управляет зарядом батареи.
GARA собирает эти данные в одной временной шкале и передает их наверх. Персонал может отличить дефект элемента от неправильного режима заряда или общей проблемы ЗПУ.

2 Нарушение режима питания

При потере ввода, отказе ЗПУ, снижении напряжения или росте пульсаций разные приборы формируют свои события. GARA передает состояния и измерения согласованно, контролирует валидность данных и обеспечивает прием/маршрутизацию команд ТУ, если это предусмотрено проектом. В результате АСУ получает не одиночный сигнал, а картину переходного режима.

3 Изоляция или линия связи

ИРИС-СОПТ сообщает об ухудшении изоляции, а GARA доставляет измерения и сигнализацию в KIWI-Monitor и АСУ. Если одновременно пропадает обмен с частью устройств, таймаут GARA помечает данные как невалидные.

ИНЖЕНЕРНЫЙ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ЭФФЕКТ

Польза GARA измеряется не только объемом телеметрии:

- на уровне проекта она уменьшает количество индивидуальных интеграций;
- на уровне эксплуатации - ускоряет локализацию причин;
- на уровне жизненного цикла - позволяет модернизировать верхний уровень без замены всех полевых устройств.

Ниже приведены практические эффекты:

Задача	Что делает GARA	Практический результат
Новый или реконструируемый СОПТ	Централизует карты сигналов и преобразует протоколы полевых устройств в единый интерфейс для АСУ	Меньше точек сопряжения и проще комплексные заводские и пусконаладочные испытания
Модернизация действующего объекта	Поддерживает Modbus и МЭК 60870-5-101/104, устройства сторонних производителей и разные режимы RS-485	Можно сохранить пригодные полевые приборы и обновлять архитектуру поэтапно
Эксплуатация и расследование	Синхронизирует время, контролирует достоверность данных, собирает журналы и осциллограммы поддерживаемых устройств	Быстрое определение первопричины
Масштабирование и резервирование	До шести каналов RS-485, два Ethernet-порта и опциональный 3G-4G канал	Гибкая интеграция и резервирование связи

ВЫВОД

Цифровой СОПТ - это не просто шкаф с несколькими интеллектуальными приборами. Это архитектура, в которой данные о питании, аккумуляторной батарее, изоляции, распределении и каналах связи доступны в едином контексте. GARA является ключевым связующим элементом этой архитектуры: она сохраняет специализацию полевых устройств, но устраняет их информационную разобщенность.

Для НПП «Микропроцессорные технологии» GARA усиливает позиционирование комплексного поставщика. Компания производит не только шкаф СОПТ, но и его силовое электронное ядро, измерительные и диагностические приборы, УСПД, программное обеспечение и средства защиты интерфейсов. Заказчик получает не набор разрозненных компонентов, а согласованное решение с единой инженерной ответственностью - от первичного сигнала до мнемосхемы оператора.

Шкаф СОПТ
комплектное решение

Ключевые компоненты
собственная разработка

Данные и ПО
GARA + KIWI-Monitor



Михаил Пирогов

Генеральный директор
ООО НПП «Микропроцессорные технологии»

VK: vk.com/pirogovmg
Почта: pirogovmg@i-mt.net

СОЗДАЕМ
НАДЕЖНОЕ
БУДУЩЕЕ