

ИНСТРУКЦИЯ ПО ИНТЕГРАЦИИ RAKOSO HA400 В АСУ ТП

(Профессиональное применение)

Статус устройства: RAKOSO HA400 представляет собой **профессиональный рэковый стриминговый мультирум аудио усилитель**, предназначенный для интеграции в системы автоматизации зданий. Устройство предназначено **исключительно для профессионального (не бытового) применения** в составе систем автоматизации, фоновой трансляции, мультирум-инсталляций и систем оповещения. Устройство не предназначено для использования в бытовых условиях в качестве автономного аудиоусилителя без систем автоматизации. **Настройка, интеграция, техническое обслуживание и ремонт** устройства производятся **только специально обученным персоналом**, имеющим допуск к работе с профессиональным аудиооборудованием и системами автоматизации зданий.

Ключевые возможности для интеграции в АСУ ТП:

- Рэковое исполнение (19 дюймов) для монтажа в аппаратные стойки
- Стриминговый мультирум аудиоусилитель
- Возможность последовательного управления RS232
- Двухнаправленная связь с внешними системами управления
- Входы переключателей для управления с сухими контактами
- Совместимость с основными системами автоматизации через документированный набор ASCII команд

РАЗДЕЛ 1: ПОЭТАПНАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ИНТЕГРАЦИИ

Физическое подключение и монтаж

RAKOSO HA400 выполнен в **рэковом (19-дюймовом) корпусе** и предназначен для профессионального монтажа в аппаратную стойку или шкаф. Устройство представляет собой стриминговый мультитрум аудиоусилитель со следующими характеристиками:

- **Форм-фактор:** 19 дюймов, рэковое исполнение
- **Тип устройства:** Стриминговый мультитрум аудиоусилитель
- **Интерфейсы управления:** RS232, входы переключателей (сухие контакты), Ethernet (опционально)
- **Аудиовыходы:** Многоканальные усилительные выходы для подключения акустических систем

Интерфейсы для интеграции в АСУ ТП:

- **RS232:** Двухнаправленный последовательный интерфейс для внешних управляющих устройств
- **Входы переключателей:** Для управления с сухими контактами (GPIO, релейные выходы ПЛК)
- **Ethernet:** Для IP-управления (при наличии соответствующего интерфейса)

Персонал проверяет надежность подключения, правильное заземление, вентиляцию в рэковой стойке и соответствие стандартам профессиональной инсталляции.

Интеграция через RS232

Основным методом для профессиональной интеграции в АСУ ТП является **последовательное управление RS232**. Это обеспечивает наиболее надежный, детерминированный интерфейс управления, независимый от состояния сети.

Спецификации RS232:

- **Скорость:** Обычно 9600 или 115200 бод (проверить по документации)
- **Биты данных:** 8
- **Четность:** Нет
- **Стоп биты:** 1

- **Управление потоком:** Нет

Формат команд (ASCII — справочно; обратитесь к официальной документации RAKOSO):

- Типичный формат: [Зона] [Команда] [Параметр]
- Пример: Z1 ON (Включить зону 1)
- Пример: Z1 VOL 50 (Громкость зоны 1 на 50%)
- Пример: Z1 OFF (Выключить зону 1)
- Пример: ALL ON (Включить все зоны)
- Пример: ALL OFF (Выключить все зоны)

Когда использовать RS232 вместо Ethernet:

- Когда сетевая безопасность требует изоляции интерфейса управления
- Когда детерминированное время отклика критично
- Для устаревших систем автоматизации без поддержки Ethernet
- При подключении к ПЛК со встроенными портами RS232

Интеграция через входы переключателей (сухие контакты)

Устройство поддерживает **входы переключателей** (сухие контакты) для прямого управления без центрального контроллера. Для интеграции в АСУ ТП это обеспечивает аппаратное резервирование и отказоустойчивую работу.

Применение в АСУ ТП:

- Подключение к релейным выходам ПЛК
- Аварийное включение фоновой музыки или оповещения
- Ручные станции управления как резерв для системы автоматизации
- Интеграция с системами пожарной сигнализации (приоритетный триггер)
- Управление по зонам с помощью внешних переключателей

Персонал настраивает поведение входов переключателей (включение зоны, выбор источника, уровень громкости) и тестирует отказоустойчивую работу.

Стриминговые возможности

RAKOSO HA400 является **стриминговым мультирум аудиоусилителем**, что позволяет:

- Трансляция аудио из сети (интернет-радио, стриминговые сервисы)
- Воспроизведение с локальных сетевых хранилищ (NAS, SMB-шары)
- Мультирум — синхронизированная трансляция в нескольких зонах
- Поддержка распространённых аудиоформатов (MP3, FLAC, WAV, и т.д.)

Применение в АСУ ТП:

- Фоновая музыка в зонах общего пользования
 - Трансляция рекламных и информационных сообщений
 - Интеграция с системой оповещения о чрезвычайных ситуациях (СОЭС)
 - Расписание трансляций по часам и дням недели
-

Интеграция со сторонними системами автоматизации

RAKOSO HA400 совместим с основными платформами автоматизации через RS232 и Ethernet:

Поддерживаемые методы интеграции:

1. **Прямой RS232:** Подключение напрямую к ПЛК или промышленному контроллеру с портом RS232

2. **Ethernet/IP:** IP-управление по сети
3. **Сухие контакты:** Релейные выходы ПЛК

Совместимые системы:

- ПЛК Siemens, Omron, Schneider Electric, Mitsubishi (с модулями RS232/485)
 - ПЛК отечественных производителей (ОБЕН, Fastwel, Segnetics и др.)
 - Конвертеры Modbus RTU/ASCII в RS232
 - SCADA-системы с поддержкой последовательных устройств
 - Системы автоматизации зданий (Crestron, Control4, AMX и др. — через RS232)
-

Прямая интеграция с HA400 (без дополнительных интерфейсов)

Устройство имеет следующие встроенные интерфейсы для интеграции:

Метод	Необходимые компоненты	Возможность
RS232 (встроенный)	Стандартный RS232 кабель	Полное управление и обратная связь
Входы сухих контактов	Релейные выходы ПЛК или кнопки	Базовое управление (вкл/выкл, выбор зон)
Ethernet (при наличии)	Сеть (Ethernet кабель)	IP-управление

Кибербезопасность и сетевая изоляция

Для приложений АСУ ТП устройство должно рассматриваться как часть сети управления объекта:

Рекомендации по безопасности:

- Отдельная VLAN для аудиоустройств (при использовании Ethernet)
- Физическая безопасность RS232 соединений
- При использовании Ethernet управления: ограничение доступа через IP фильтрацию
- RS232 управление обеспечивает встроенную изоляцию от сетевых атак

Для критической инфраструктуры:

- Предпочтение RS232 управления перед Ethernet там, где требуется повышенная безопасность
 - Документирование всех настроек устройства в реестре АСУ ТП
 - Внедрение управления изменениями для конфигурации зон и источников
-

Управление прошивкой и конфигурацией

Устройство требует периодической проверки конфигурации:

Элементы конфигурации для документирования:

- Назначение зон (количество каналов/зон усиления)
- Уровни громкости по умолчанию
- Источники сигнала для каждой зоны
- Расписания трансляций (если реализованы)
- Настройки сетевого подключения (IP, маска, шлюз)

Обновления прошивки: Выполняются по графику или после тестирования на совместимость с АСУ ТП:

- Тестирование обновлений на некритичной зоне перед развертыванием
 - Документирование версий прошивки в реестре АСУ ТП
 - Планирование обновлений в окна планового технического обслуживания
-

РАЗДЕЛ 2: ПРИМЕР СКРИПТА MIDDLEWARE (PYTHON)

Этот скрипт обеспечивает унифицированный интерфейс управления для RAKOSO HA400 через RS232. Он может быть расширен для чтения команд от ПЛК через Modbus TCP.

```
python
import serial
import time
from pyModbusTCP.client import ModbusClient

# === НАСТРОЙКИ ===
RS232_PORT = "/dev/ttyUSB0" # Последовательный порт для RAKOSO HA400
RS232_BAUD = 9600 # Скорость (проверьте по документации устройства)
RS232_BYTESIZE = 8
RS232_PARITY = 'N' # Нет
RS232_STOPBITS = 1
RS232_TIMEOUT = 1.0

# Конфигурация ПЛК (при использовании интеграции Modbus TCP)
PLC_IP = "192.168.1.50"
PLC_PORT = 502
PLC_REGISTER_ADDRESS = 40
POLL_INTERVAL = 1.0 # Секунды

# --- Последовательная связь с RAKOSO HA400 ---
class RakosoController:
    def __init__(self, port, baud=9600):
        """Инициализация последовательного соединения с RAKOSO HA400"""
        try:
            self.ser = serial.Serial(
```

```

    port=port,
    baudrate=baud,
    bytesize=serial.EIGHTBITS,
    parity=serial.PARITY_NONE,
    stopbits=serial.STOPBITS_ONE,
    timeout=RS232_TIMEOUT
)
print(f"[RAKOSO] Последовательный порт {port} успешно открыт")
except Exception as e:
    print(f"[RAKOSO] ОШИБКА открытия последовательного порта: {e}")
    self.ser = None

def send_command(self, cmd_string):
    """
    Отправка ASCII команды в RAKOSO HA400.
    Формат согласно официальной документации.
    """
    if not self.ser or not self.ser.is_open:
        print("[RAKOSO] Последовательный порт недоступен")
        return False

    try:
        cmd = cmd_string + "\r\n"
        self.ser.write(cmd.encode())
        print(f"[RAKOSO] Команда отправлена: {cmd_string}")

        # Чтение ответа, если ожидается
        response = self.ser.readline().decode().strip()
        if response:
            print(f"[RAKOSO] Ответ: {response}")
            return True
    except Exception as e:
        print(f"[RAKOSO] Ошибка отправки команды: {e}")
        return False

def zone_on(self, zone):
    """Включение указанной зоны"""
    cmd = f"Z{zone} ON"
    return self.send_command(cmd)

```

```

def zone_off(self, zone):
    """Выключение указанной зоны"""
    cmd = f"Z{zone} OFF"
    return self.send_command(cmd)

def zone_volume(self, zone, level):
    """Установка громкости для зоны (0-100)"""
    level = max(0, min(100, level))
    cmd = f"Z{zone} VOL {level}"
    return self.send_command(cmd)

def all_on(self):
    """Включение всех зон"""
    return self.send_command("ALL ON")

def all_off(self):
    """Выключение всех зон"""
    return self.send_command("ALL OFF")

# --- Основная логика управления с интеграцией ПЛК ---
def main():
    print("Запуск Middleware для RAKOSO HA400 в составе АСУ ТП")

    # Инициализация контроллера RAKOSO
    raksoo = RakosoController(RS232_PORT, RS232_BAUD)

    # Инициализация Modbus интерфейса ПЛК (опционально)
    plc_client = ModbusClient(host=PLC_IP, port=PLC_PORT, auto_open=True, auto_close=True)
    use_plc = True # Установите False, если интеграция с ПЛК не используется

    last_command = None

    try:
        while True:
            if use_plc:
                # Чтение значения из регистра ПЛК
                regs = plc_client.read_holding_registers(PLC_REGISTER_ADDRESS, 1)

```

```

if regs:
    cmd_value = regs[0]

    # Преобразование значений ПЛК в действия RAKOSO
    if cmd_value == 1 and cmd_value != last_command:
        raksoo.zone_on(1)
        last_command = 1
    elif cmd_value == 2 and cmd_value != last_command:
        raksoo.zone_off(1)
        last_command = 2
    elif cmd_value == 3 and cmd_value != last_command:
        raksoo.zone_on(2)
        last_command = 3
    elif cmd_value == 4 and cmd_value != last_command:
        raksoo.zone_off(2)
        last_command = 4
    elif 10 <= cmd_value <= 100 and cmd_value != last_command:
        raksoo.zone_volume(1, cmd_value)
        last_command = cmd_value
    elif cmd_value == 5 and cmd_value != last_command:
        raksoo.all_on()
        last_command = 5
    elif cmd_value == 6 and cmd_value != last_command:
        raksoo.all_off()
        last_command = 6
    elif cmd_value == 0:
        last_command = None # Сброс

    time.sleep(POLL_INTERVAL)

except KeyboardInterrupt:
    print("\nОстановка Middleware для RAKOSO в составе АСУ ТП")
finally:
    if plc_client:
        plc_client.close()
    if raksoo.ser and raksoo.ser.is_open:
        raksoo.ser.close()

if __name__ == "__main__":

```

main()

РАЗДЕЛ 3: КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

Код	Роль	Требования к квалификации	Примечание по допуску
ПК-00	Общее требование для всех ролей	Подтвержденное знание того, что RAKOSO HA400 предназначен исключительно для профессионального применения в АСУ ТП. Понимание принципов работы стриминговых мультимедийных аудиосистем.	Включается в должностную инструкцию или трудовой договор.
ПК-01	Инженер по интеграции (Middleware)	Сертификация по Python/Node-RED (или подтвержденный опыт промышленной разработки); понимание ASCII команд и последовательных протоколов; опыт интеграции аудиоустройств в АСУ ТП через RS232 и Ethernet.	Допускается после сдачи внутреннего экзамена по безопасности при работе с последовательными интерфейсами.
ПК-02	Сетевой инженер (AVoIP)	Опыт настройки сетей для стриминговых аудиосистем; понимание требований к пропускной способности и задержкам; знание протоколов обнаружения в сети (MDNS, UPnP).	Не допускаются специалисты, имеющие опыт только настройки бытовых сетей.
ПК-03	Аудиоинженер / Системный интегратор	Понимание распределенных аудиосистем (мультимедийных); знание схем подключения акустических систем; опыт настройки уровней громкости и балансировки зон.	Обязателен для проектирования акустической части системы.

Код	Роль	Требования к квалификации	Примечание по допуску
ПК-04	Программист систем автоматизации	Опыт интеграции стриминговых аудиоусилителей в проекты автоматизации зданий; понимание работы RS232 и набора ASCII команд; знание триггерных входов для управления.	Допускается только при наличии подтвержденного опыта интеграции AV оборудования.
ПК-05	Технический специалист по обслуживанию	Опыт работы с профессиональным аудиооборудованием в рэковых стойках; умение производить замену устройства без нарушения конфигурации АСУ ТП; знание интерфейсов RS232 и сухих контактов.	Запрещается привлекать персонал, обслуживающий бытовую аудиотехнику.
ПК-06	Специалист по кибербезопасности	Аттестация по ФСТЭК или внутренний допуск к объекту КИИ; знание методов изоляции AV-устройств в промышленных сетях; понимание преимуществ RS232 перед Ethernet для зон повышенной безопасности.	Обязателен для объектов, где RAKOSO HA400 подключен к контуру управления.

РАЗДЕЛ 4: СВОДКА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

Цели использования: интеграция в системы автоматизации, фоновой трансляции, мультирум-инсталляций и оповещения на объекте. RAKOSO HA400 обеспечивает стриминговое мультирум аудиоусиление для зон различного назначения (диспетчерские, конференц-залы, переговорные, общественные зоны).