

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

HC51M-LCD

**АНАЛИЗАТОР ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ
УГЛЕВОДОРОДОВ И СОДЕРЖАНИЯ
НЕМЕТАНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ
С ПЛАМЕННО-ИОНИЗАЦИОННЫМ
ДЕТЕКТОРОМ (П.И.Д.)**

ENVIRONNEMENT SA
111, бульвар Робеспьера,
78300 ПУАССИ – ФРАНЦИЯ

Тел. 33 (0)1.39.22.38.00
Телекс: ENVSA 699786F
Факс. 33 (0)1.39.65.38.08



Environnement S.A.
L'Instrumentation de l'Environnement

ВНИМАНИЕ!

Содержащаяся в данном документе информация может быть изменена без предупреждения.
Разработчик оставляет за собой право
постоянно модернизировать оборудование, не внося в данный документ соответствующих
изменений. По этой причине он не несет ответственность за его содержание.



СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1	ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	1–3
1.2	ХАРАКТЕРИСТИКИ	1–12

ГЛАВА 2. РАБОТА

2.1	ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ	2–3
2.2	ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ МОДУЛЕЙ	2–5
2.3	АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ДИАПАЗОНА	2–7
2.4	УПРОЩЕННАЯ БЛОК–СХЕМА ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ	2–8

ГЛАВА 3. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1	ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК	3–4
3.2	ПРОГРАММИРОВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА НС51М	3–7
3.3	ОПИСАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ЭКРАНА	3–38
3.4	КАЛИБРОВКА И КАЛИБРОВОЧНЫЙ ГАЗ	3–39

ГЛАВА 4. ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1	ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	4–3
4.2	КАЛЕНДАРЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	4–4
4.3	ВЕДОМОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	4–4
4.4	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	4–18
4.5	ПРОВЕРОЧНАЯ ТАБЛИЦА НС51М	4–21

ГЛАВА 5. ВНЕПЛАНОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ГЛАВА 6. СБОРКА И РАСПОЛОЖЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ

6.1	СБОРКА ПИД	6–2
6.2	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ нМУВ И ОЧИСТИТЕЛЬ ВОЗДУХА (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ)	6–6
6.3	МЕМБРАННЫЙ НАСОС	6–10
6.4	ОСНОВНАЯ ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ	6–12
6.5	ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ С УСТРОЙСТВОМ PCG	6–14

ГЛАВА 7. ПРИЛОЖЕНИЯ: ОБОРУДОВАНИЕ И СХЕМЫ

- 7.1 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.2 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА
- 7.3 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ
- 7.4 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ
- 7.5 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: СЕТЕВОЙ КОНТРОЛЛЕР (CAN) И МУЛЬТИПЛЕКСОР (MUX)
- 7.6 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ 1 И 2.
- 7.7 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ 3 И 4.

- 7.8 ПЛАТА LIO16: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.9 ПЛАТА LIO16: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

- 7.10 ПЛАТА MICRO III: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.11 ПЛАТА MICRO III: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОК-СХЕМА
- 7.12 ПЛАТА MICRO III: СХЕМА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ

- 7.13 ПЛАТА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВЫХОДОВ: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.14 ПЛАТА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВЫХОДОВ: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

- 7.15 ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.16 ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

- 7.17 ДАТЧИК РАСХОДА: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: 0–200 см³/мин
- 7.18 ДАТЧИК РАСХОДА: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: 0–1000 см³/мин

- 7.19 ЭЛЕКТРОМЕТР: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.20 ЭЛЕКТРОМЕТР: ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

- 7.21 ИНТЕРФЕЙСНАЯ ПЛАТА КЛАВИАТУРЫ/ДИСПЛЕЯ: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.22 ИНТЕРФЕЙСНАЯ ПЛАТА КЛАВИАТУРЫ/ДИСПЛЕЯ: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 3.1. Соединения главной соединительной платы выходов: задняя панель)	3–3
Таблица 3.2. Соединения штырькового разъема DB25 (дополнение RS232)	3–3
Таблица 3.3. Заводские настройки режима работы по умолчанию.	3–25
Таблица 3.4. Мультиплексорные сигналы (MUX)	3–36
Таблица 5.1. Перечень неполадок и мер по их устранению	5–3

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1.1. Общий вид анализатора HC51M	1–2
Рисунок 1.2. Клавиатура и дисплей	1–4
Рисунок 1.3. Задняя панель	1–6
Рисунок 1.4. Расположение компонентов	1–8
Рисунок 1.5. Соединение HC51M	1–12
Рисунок 1.6. Габаритные размеры	1–13
Рисунок 2.1. Общая функциональная схема	2–2
Рисунок 2.2. Принципиальная схема потоков газообразных компонентов	2–4
Рисунок 2.3. Схема направления потоков с устройством PCG	2–6
Рисунок 3.1. Установка входной трубки	3–5
Рисунок 3.2. Обзор программного обеспечения	3–9
Рисунок 3.3. Пример вывода данных для принтера	3–31
Рисунок 3.4. Пример схемы калибровки при атмосферном давлении	3–40
Рисунок 3.5. Принципиальная схема обычной системы разбавления концентраций	3–43
Рисунок 4.1. Диафрагмы и клапаны насоса	4–9
Рисунок 4.2. Контейнеры очистителя воздуха и преобразователя нМУВ	4–11
Рисунок 4.3. ПИД в разобранном виде	4–13
Рисунок 4.4. Отсек газообразных компонентов	4–15
Рисунок 4.5. Внутреннее оборудование	4–17
Рисунок 5.1. Материнская плата	5–8
Рисунок 5.2. Интерфейс Micro клавиатуры/дисплея	5–11
Рисунок 5.3. Задняя соединительная плата	5–14
Рисунок 6.1. ПИД в сборе	6–3
Рисунок 6.2. Преобразователь нМУВ и очиститель воздуха для установки нуля	6–7
Рисунок 6.3. Мембранный насос	6–11
Рисунок 6.4. Основная пневматическая линия	6–12
Рисунок 6.5. Пневматический контур с функцией PCG	6–14
Рисунок 6.6 Плата электрометра	6–12
Рисунок 6.7 Плата LIO	
Рисунок 6.8 Плата оборудования RS232	6–14
Рисунок 6.9 Датчик давления	6–15

- Рисунок 7.1. Материнская плата HC51M: основное оборудование
- Рисунок 7.2. Материнская плата HC51M: принципиальная схема
- Рисунок 7.3. Материнская плата HC51M: электропитание
- Рисунок 7.4. Материнская плата HC51M: регулирование температуры
- Рисунок 7.5. Материнская плата HC51M: сетевой контроллер (CAN) и мультиплексор (MUX)
- Рисунок 7.6. Материнская плата HC51M: аналоговые выходы 1 и 2
- Рисунок 7.7. Материнская плата HC51M: аналоговые выходы 3 и 4
- Рисунок 7.8. Плата Lio16: основное оборудование
- Рисунок 7.9. Плата Lio16: принципиальная схема
- Рисунок 7.10. Плата Micro III: основное оборудование
- Рисунок 7.11. Плата Micro III: принципиальная схема
- Рисунок 7.12. Плата Micro III: схема переключений
- Рисунок 7.13. Плата подключения выходов: основное оборудование
- Рисунок 7.14. Плата подключения выходов: принципиальная схема
- Рисунок 7.15. Датчик давления: основное оборудование
- Рисунок 7.16. Датчик давления: принципиальная схема
- Рисунок 7.17. Датчик расхода: основное оборудование: 0–200 см³/мин
- Рисунок 7.18. Датчик расхода: основное оборудование: 0–1000 см³/мин
- Рисунок 7.19. Электрометр: основное оборудование
- Рисунок 7.20. Электрометр: принципиальная схема
- Рисунок 7.21. Интерфейсная плата клавиатуры/дисплея: основное оборудование
- Рисунок 7.22. Интерфейсная плата клавиатуры/дисплея: принципиальная схема

ГЛАВА 1

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1	ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	1–3
1.1.1	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	1–3
1.1.2	ОПИСАНИЕ	1–4
1.1.2.1	Передняя панель	1–4
1.1.2.2	Задняя панель	1–5
1.1.2.3	Расположение компонентов	1–7
1.1.3	РЕЖИМЫ РАБОТЫ	1–9
1.1.3.1	Стандартный режим	1–9
1.1.3.2	Дополнения (под заказ)	1–9
1.1.3.3	Различные режимы измерений	1–9
1.1.4	ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	1–10
1.2	ХАРАКТЕРИСТИКИ	1–11
1.2.1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	1–11
1.2.2	РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	1–12
1.2.3	УСЛОВИЯ ХРАНИЕНИЯ	1–12
1.2.4	УСЛОВИЯ УСТАНОВКИ	1–12
1.2.4.1	Связи между блоками	1–12
1.2.4.2	Размеры и вес	1–13
1.2.4.3	Погрузо-разгрузочные операции и хранение	1–13



Управление с помощью многозадачного процессора

Рисунок 1.1. Общий вид HC51M

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

HC51M представляет собой анализатор для определения низких концентраций метановых и неметановых углеводородов в атмосферном воздухе.

Анализатор использует принцип ионизации в пламени.

Благодаря использованию современных электронных и физических технологий анализатор обладает рядом преимуществ и требует лишь незначительное техническое обслуживание.

Забор пробы осуществляется через тефлоновую трубку (внешний диаметр 6 мм), подсоединенную к задней панели измерительного блока. Проба подается при помощи внутреннего насоса.

Устройство требует:

- внешний источник водорода (цилиндр или генератор), который подается на вход "H₂" анализатора под давлением 2 бар.
- источник воздуха без примесей углеводородов и влажности, т.н. чистый воздух, который подается на вход "air" (воздух) анализатора под давлением 2 бар.

Если блок оборудован дополнительным устройством очистителя воздуха, достаточно будет подавать сухой воздух без содержания пылевых частиц.

Если установлен дополнительный преобразователь нМУВ, то анализатор можно использовать для измерения общего содержания углеводородов (ОСУ), метана (CH₄) или, в последовательном цикле, общее содержание углеводородов, метана и неметановых углеводородов (нМУВ).

Измеряемые величины отображаются на жидкокристаллическом дисплее, установленном на передней панели анализатора.

1.1.2 ОПИСАНИЕ

1.1.2.1 Передняя панель

На передней панели находятся:

общий выключатель

жидкокристаллический дисплей с подсветкой

- 16 строк x 40 столбцов (240 x 128 пикселей)
- дисплей отображает измеренные значения в выбранных единицах, а также информацию, необходимую для программирования и тестирования устройства.

клавиатуру с 6 сенсорными клавишами

Функции управления и проверки блока осуществляются с помощью клавиатуры.

- функция каждой клавиши меняется в зависимости от режима экрана или выбранного меню.

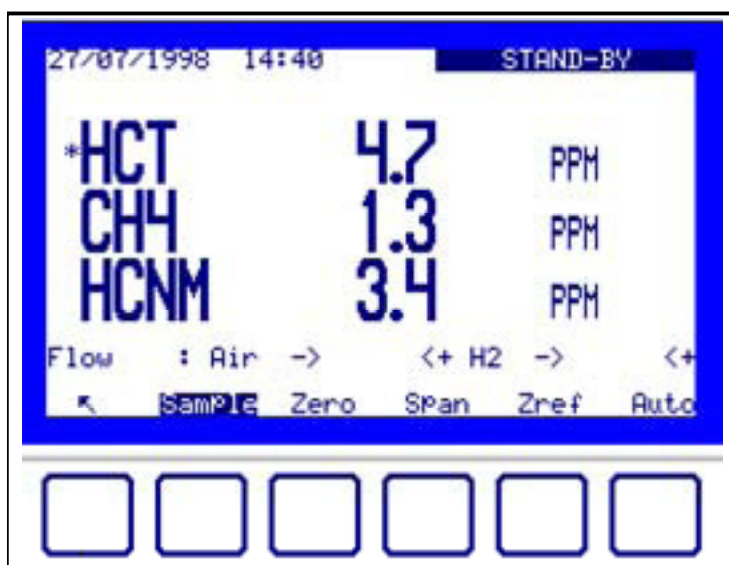


Рисунок 1.2. Клавиатура и дисплей

1.1.2.2 Задняя панель

На задней панели HC51M находятся электрические разъемы и соединения для впускного/выпускного отверстий анализируемого газа.

Впускные/выпускные отверстия для анализируемого газа (справа)

- Входное отверстие для анализируемой пробы, состоящее из медного соединительного элемента для 4/6мм трубки, связанной с держателем пылевого фильтра с тефлоновой фильтрующей мембраной (1).
- Впускное отверстие “H₂”, состоящее из 1/16 медного соединительного элемента (2), предназначенного для подсоединения водородного цилиндра или генератора водорода под давлением 2 бар.
- Впускное отверстие “AIR”, состоящее из 4/6 медного соединительного элемента (4), предназначенного для подсоединения цилиндра с воздухом или компрессором, подающими воздух под давлением 2 бар.
- Впускное отверстие “SPAN” (калибровочный газ), состоящее из 4/6 мм медного соединительного элемента (5), предназначенного для подсоединения цилиндра с калибровочным газом или систему его генерации, разбавляющую калибровочный газ при атмосферном давлении.
- Выходное отверстие “SPAN EXCESS” (избыток калибровочного газа), состоящее из 4/6 мм медного соединительного элемента (3) для возможного подсоединения к контуру открытого воздуха.

Электрооборудование и соединения (левая сторона)

- Электропитание состоит из 3-х контактной розетки для подсоединения стандартного электрокабеля, общего предохранителя 3,15 A / 230 В или 6,3 A / 115 В (11).
- Сетевой штепсель для подключения небольшого внутреннего компрессора (250 ВА макс.) (10).
- 8-контактная плата для подключения АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ (9).
- 8-контактная плата подсоединения ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ (8).
- 10-контактная плата выводов “УДАЛЕННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ/ТРЕВОГА” (7).
- 1 стандартный 25-контактный разъем (дополнительный, под заказ) для последовательного соединения (RS232/RS422) (6).

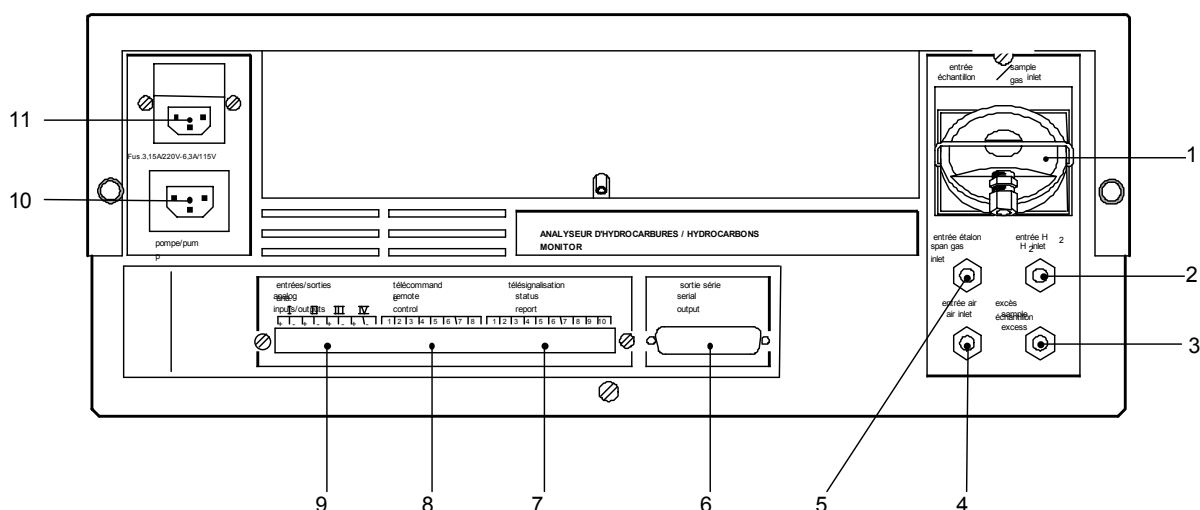


Рисунок 1.3. Задняя панель

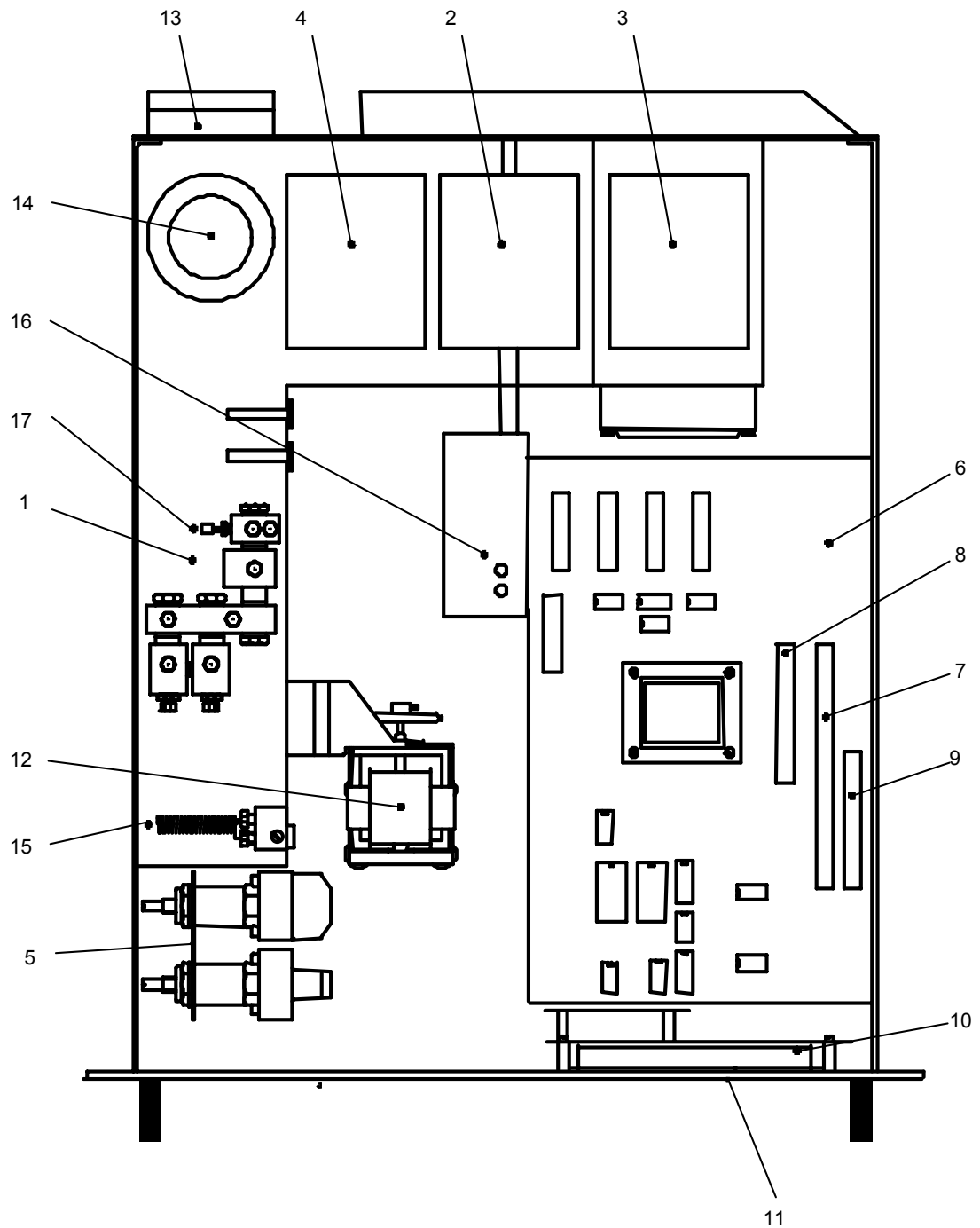


Рисунок 1.4. Расположение компонентов

1.1.2.3 Расположение компонентов (рис. 1.4)

Доступ к внутренним компонентам блока можно получить отвернув винты на задней поверхности блока и сняв верхнюю крышку.

Механические компоненты

- Включают в себя:
- Блок электромагнитных клапанов (1) (Ноль/Измерение; Калибровочный газ/Измерение; цикл CH_4/THC)
- Датчик ПИД (2)
- Очиститель воздуха для установки нуля (дополнительный) (3)
- преобразователь нМУВ (дополнительный) (4)
- Блок из 3 регуляторов давления (5), (4-е регулятора с функцией CSP (калибровка под давлением)) и предохранительным клапаном H_2
- Насос для пода чи пробы (12)
- Держатель фильтра пробы (13)
- Регулятор давления пробы (14)
- Капилляры H_2 и H_2+ (15) и электромагнитный клапан “ignition” (зажигание)
- Электрометр (16),
- Блок из 2 игольчатых затворов (17).

Весь пробоотборный контур нагревается до температуры 55 °C,

Описание принципа формирования потока газообразной среды

После прохождения через пылевой фильтр (13), анализируемая проба поступает в блок электромагнитных клапанов (1), после чего насосом (12) прокачивается со скоростью 1300 $\text{см}^3/\text{мин}$ (80 л/ч).

Затем проба проходит через регулятор давления (14), который отделяет 80 $\text{см}^3/\text{мин}$ для анализа, выпуская избыток газа наружу.

В режиме измерения содержания всех углеводородов (THC) поток образца 80 $\text{см}^3/\text{мин}$ непрерывно анализируются ПИД (2).

При наличии дополнительного преобразователя нМУВ (4), поток 80 $\text{см}^3/\text{мин}$ перед анализом проходит через этот преобразователь. Преобразователь селективно окисляет неметановые углеводороды. Продолжительность циклов можно задать в меню *CONFIGURATION* (КОНФИГУРАЦИЯ) $\Rightarrow \text{HC51MV.X.Y.z}$.

Для измерений с помощью ПИД требуется постоянное присутствие детектора в водороде (газового карбюризатора) и в воздухе (окислителя)

Контур водорода состоит из следующих компонентов:

- регулятора давления, расположенного в блоке из 3-х регуляторов (5), (4-х регуляторов при наличии функции CSP)
- предохранительного электромагнитного клапана H_2 , расположенного под блоком (5)
- 2-х капилляров H_2 и H_2+ (15), ограничивающих расход водорода до 80 см³/мин при возгорании ($H_2 + H_2 +$) или до 40 см³/мин в процессе работы (H_2).
- электромагнитного клапана "ignition" (зажигания), позволяющего водороду проходить через капилляр H_2+ .

Контур воздуха состоит из следующих компонентов:

- регулятора давления, расположенного в блоке из 3-х регуляторов (5), (4-х регуляторов при наличии функции CSP)
- капилляра, ограничивающего расход до 400 см³/мин,
- дополнительного преобразователя (3), называемого очистителем воздуха (для установки нуля), удаляющего из него метан и неметановые углеводороды.

Электронные компоненты

Сигналы, подаваемые датчиком ПИД после их усиления, а также сигналы, полученные с датчиков давления и расхода, посылаются через мультиплексор на аналогово-цифровой преобразователь, расположенный на материнской плате (6).

Для обработки микропроцессором они преобразуются в цифровые.

На материнскую плату (6) через отсоединяемый источник (7), расположенный в задней части анализатора, подается напряжение + 5 В, + 15 В, – 15 В.

Плата микропроцессора (7) осуществляет обработку данных, вычисления, автоматическое управление и управление интерфейсом.

Плата ввода/вывода LIO 16 (8) управляет программируемыми реле, а также осуществляет дистанционное управление.

На микропроцессоре установлена интерфейсная плата RS232 или RS422 (9) (дополнительная дочерняя плата) для обмена данными с микрокомпьютером (обмен осуществляется напрямую, либо через модемное соединение).

На передней панели установлены клавиатура (11) и дисплей (10).

1.1.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

1.1.3.1 Стандартный режим

- Программируемый диапазон измерений от 10 до 1000 промилей (млн^{-1}) плюс автоматический диапазон (самоастройка диапазона в зависимости от измерительной функции) с нижним порогом обнаружения $0,05 \text{ млн}^{-1}$.
- Дистанционно управляемые последовательности операций установки нуля и автоматической калибровки.
- Автоматическое задание времени отклика, которое позволяет надежно отслеживать наличие загрязняющих веществ и уменьшает порог их обнаружения.
- Автоматический контроль параметров мультимплексора и диагностика правильности работы.
- Измеряемые значения отображаются в млн^{-1} , мг/м^3 или в %.
- Хранение в памяти средних значений за 14 минут ("1/4 часа") на протяжении 15 дней.
- Аналоговый выход для концентраций ОСУ, CH_4 и нМУВ.
- Удаленная сигнализация режимов "измерение", "установка нуля", "калибровка" и "тревога".

1.1.3.2 Дополнительные функции

Анализатор можно оснастить следующими функциями:

- Преобразователем (катализатор, нагреваемый до 210°C), который циклически измеряет концентрацию CH_4 и ОСУ, а также (с помощью расчетов) концентрацию нМУВ или обеспечивает непрерывное измерение концентрации CH_4 .
- Очистителем воздуха для установки нуля (катализатор, нагреваемый до 400°C), предназначенного для получения из сухого сжатого воздуха без пыли воздуха, не содержащего углеводородов, также используемого для работы ПИД.
- Модифицированным калибровочным контуром (дополнение CSP: калибровка под давлением) предназначенным для сжатия калибровочного газа перед его подачей в калибровочный контур.
- Последовательный принтер для вывода средних измерений за 1/4 часа, 1/2 часа, 1 час, 3 часа, 12 часов и 24 часа,
- Последовательный интерфейс RS 232 или 422 для непосредственной связи (или через модем) с Mnitel или микрокомпьютером.

1.1.3.3 Различные режимы измерений (клавиатура.....)

Режим ОСУ (режим непрерывных измерений)

Проба постоянно направляется непосредственно на датчик ПИД.

При этом измеряются все углеводороды, содержащиеся в образце (общее содержание углеводородов).

Калибровочный газ представляет собой углеводород в воздухе.

режим CH_4 (режим непрерывных измерений)

Проба непрерывно пропускается через преобразователь нМУВ, который удаляет неметановые углеводороды.

Определяется только метан.

Калибровочный газ представляет собой CH_4 в воздухе.

Режим нМУВ (CH₄ / циклический режим ОСУ)

Циклически сменяются два предыдущих режима, начиная с режима CH₄.

Измерения используют для получения содержания метана, ОСУ и нМУВ.

углеводородов нМУВ.

Измерение неметановых углеводородов можно выполнять, вычисляя разность [ОСУ] – [CH₄]

Калибровочный газ представляет собой смесь метана и другого типа углеводорода в воздухе.

1.1.4**ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

- Компрессор и фильтрационная установка для генерации сухого обеспыленного воздуха, обеспечивающие подачу 600 см³/мин при 2 бар (подача воздуха на ПИД и воздуха для установки нуля).
- Источник водорода, обеспечивающий поступление 100 см³/мин при 2 бар (подача на ПИД через H₂).

1.2

1.2.1

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений (программируемый) специфический	: Авто, 10, 50, 100, 500, 1000 млн ⁻¹ или
Единицы (задаются с помощью программы)	: млн ⁻¹ или мг/м ³
Шум (среднеквадратическое отклонение σ)	: 0,025 млн ⁻¹ .
Порог обнаружения (2 σ)	: 0,05 млн ⁻¹ .
Время отклика	: Автоматическое (10 с в режиме непрерывного определения ОСУ)
Дрейф нуля:	: < 0,1 млн ⁻¹ / 24 часа
Дрейф калибровки:	: < 1 % / 24 часа
Линейность:	: + 1 %
Воспроизводимость	: 1 %
Расход пробы ПИД	: 80 см ³ /мин. (4,8 л/ч)
Общий расход пробы расход Н2	: 1 300 см ³ /мин. (80 л/ч)
Расход воздуха ПИД	: 40 см ³ /мин. (2,4 л/ч)
Температура ПИД	: 400 см ³ /мин. (24 л/ч)
Температура очистителя воздуха для установки нуля (дополнительного)	: 150 °C
Температура преобразователя нМУВ (дополнительного)	: 400 °C
Температура пробы	: 210 °C
Дисплей:	: 55 °C
Выходные сигналы:	: Жидкокристаллический
	: 3 аналоговых выхода (ANA1 – ANA2 – ANA3) 0–1 В, 0–10 В, 0–20 мА, 4–20 мА.
	: Программируемые выходы 2 и 3
Клавиатура управления:	: 16 клавиш
Микроконтроллер	: 8/16 бит
Электропитание	: 230В; 50Гц (115В ; 60Гц под заказ) + земля
Потребляемая мощность:	: 700 ВА при запуске
Рабочая температура:	: от +10°C до 35 °C.
Вывод результатов измерений	: Последовательный принтер (дополнительный)
Проверки аварийности:	: – Постоянные
	: – Выявление и отображение неисправностей: температура, расход образцов, присутствие пламени, электрические параметры
	: – Превышение порога измерения ОСУ, СН ₄ и нМУВ (порог задается программно)
Тесты и диагностика для технического обслуживания	: Выбор всех параметров на клавиатуре и дисплее.
Время резервного хранения данных	: 6 месяцев со встроенной CdNi батареей в ОЗУ и записей реального времени измерений
Насосный агрегат:	: Внутренний

1.2.2 РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Для работы HC51M требуется источник водорода (H_2). Применение источника в виде цилиндра или генератора H_2 требует соблюдения жестких мер по технике безопасности, обусловленных высокой степенью его горючести. Убедитесь, что помещение хорошо проветривается и что продукт не находится вблизи прямых или не прямых источников тепла. (Соответственно, в этом помещении запрещено курить). Настоятельно рекомендуется установить систему обнаружения огня.

Эти правила техники безопасности необходимо также соблюдать при обращении с калибровочными газами CH_4 , C_3H_8 ... и т.д...), которые также опасны.

1.2.3 УСЛОВИЯ ХРАНИЕНИЯ

Температура: -10 до 60 °C.

1.2.4 УСЛОВИЯ УСТАНОВКИ

1.2.4.1 Связи между блоками

Для работы HC51M требуются указанные ниже источники электропитания и подключения внешних устройств.

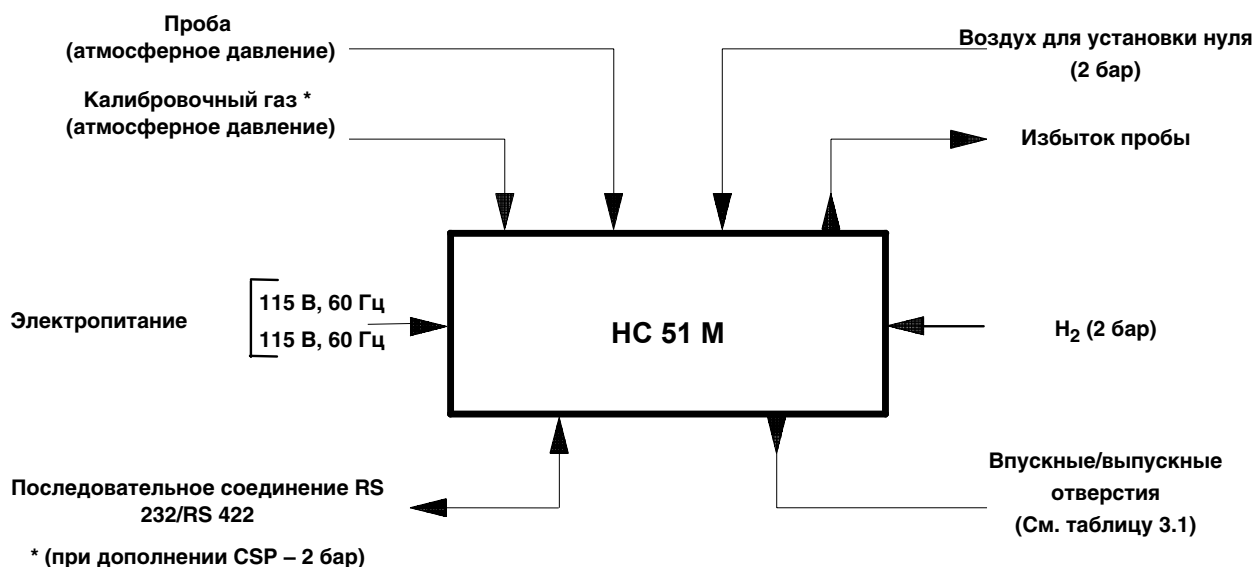


Рисунок 1.5. Соединение HC51M

1.2.4.2 Размеры и вес (рис. 1.)

Анализатор поставляется в форме стандартного 19 дюймового блока и стойки на 4 блока.

Длина: 581 мм

Ширина: 483 мм

Высота: 177 мм

Вес: 27 кг

1.2.4.3 Погрузо-разгрузочные операции и хранение

При разгрузке анализатора HC51M следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить различные разъемы и соединения на задней панели.

Убедитесь, что во время хранения впускные и выпускные отверстия анализатора закрыты крышками.

Блок следует хранить в поставляемом для этого ящике.

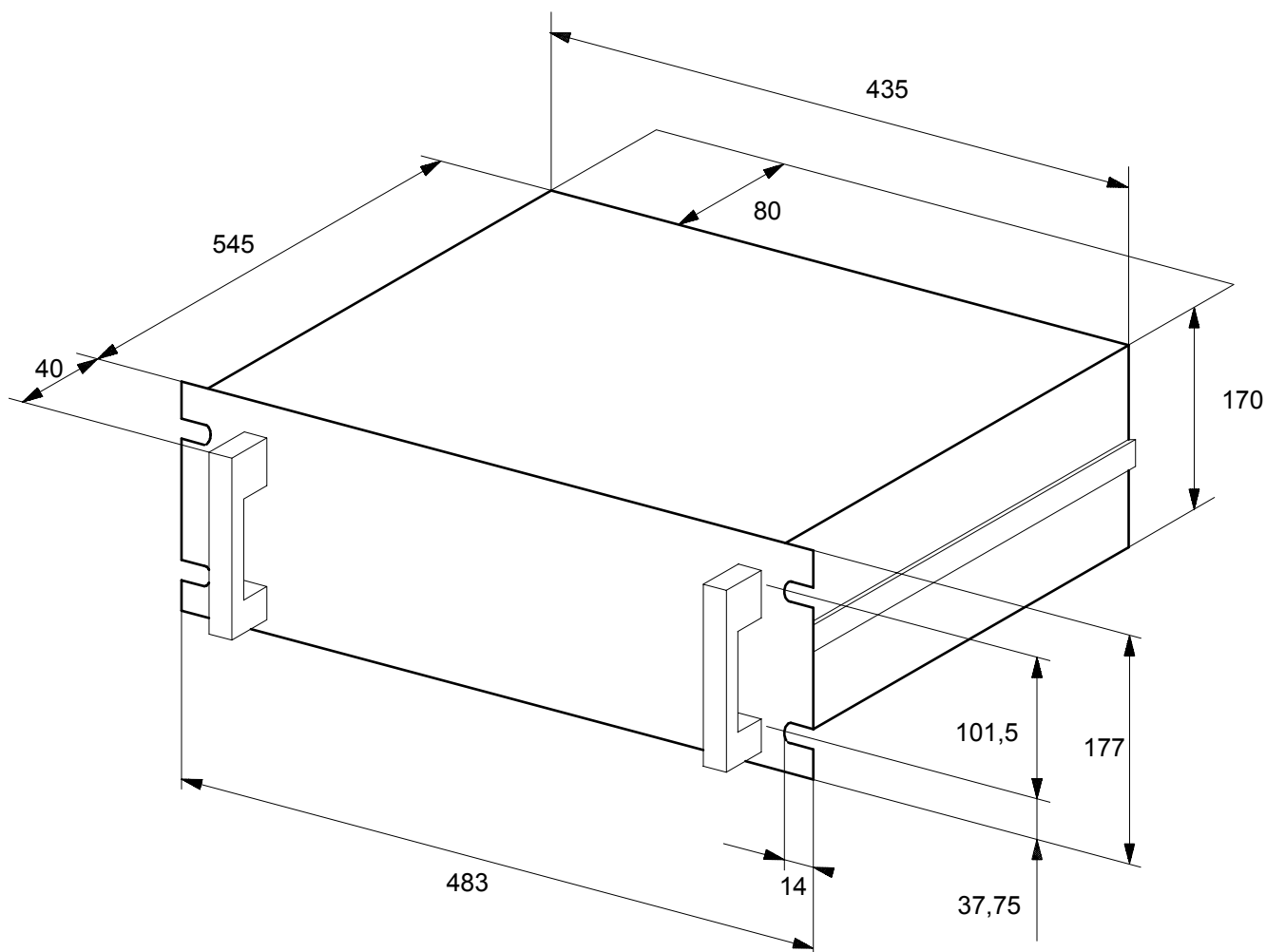


Рисунок 1.6. Габаритные размеры

Страница намеренно оставлена пустой

ГЛАВА 2

РАБОТА

2.1	ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ	2–3
2.2	ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ МОДУЛЕЙ	2–5
2.2.1	ТЕРМОСТАТИРУЕМЫЙ ГАЗОВЫЙ ОТСЕК	2–5
2.2.2	БЛОК ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ПИД	2–5
2.2.3	МОДУЛЬ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ	2–5
2.2.4	МОДУЛЬ ЭЛЕКТРОМЕТРА	2–7
2.3	АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ДИАПАЗОНА	2–7
2.3.1	ВВЕРХ	2–7
2.3.2	ВНИЗ	2–7
2.4	УПРОЩЕННАЯ БЛОК-СХЕМА ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ	2–8

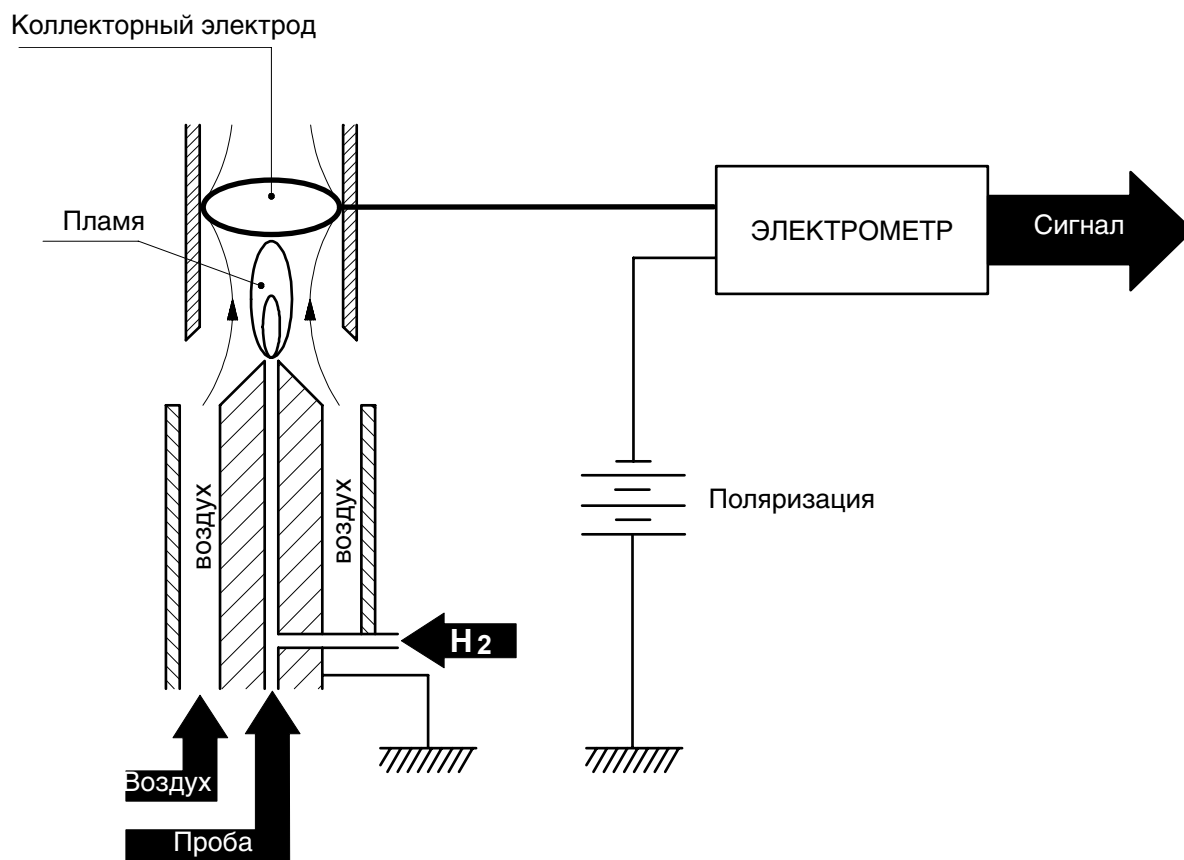


Рисунок 2.1. Общая функциональная схема

2. РАБОТА

2.1 ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ (Рисунок 2.1)

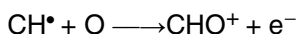
Пламенно-ионизационный детектор обычно используется для анализа органических соединений.

Высокая чувствительность, широкие границы линейности и удобство в использовании делают его идеальным детектором для определения углеводородов.

Ионизацию органических веществ в пламени проводят в два этапа:

1) Крекинг органических соединений в центральной зоне пламени и образование радикалов $\text{CH}^\bullet$, $\text{CH}_2^\bullet$, $\text{CH}_3^\bullet$

2) Химическая ионизация при взаимодействии с кислородом по реакции:



Молярный выход пропорционален числу атомов углерода в молекуле.

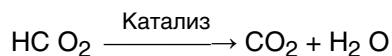
Электроны e^- удаляются из пламени напряжением (поляризация), приложенным между форсункой и коллекторным электродом (в виде трубы).

Ток, возвращенный с коллекторного электрода, с помощью высокочувствительного усилителя (электрометра) преобразуется в напряжение.

Полученный электрический сигнал оцифровывается для обработки микропроцессором.

ПИД посылает сигнал, пропорциональный числу атомов, составляющих молекулы углеводородов, присутствующие в пробе (ОСУ) и, соответственно, сигнал детектора пропорционален массовому расходу, а не концентрации углеводородов.

Чтобы выполнить селективное определение метана, пробу пропускают через печь, содержащую катализатор, температура которой зависит от реакции превращения C_2 в C_6 :



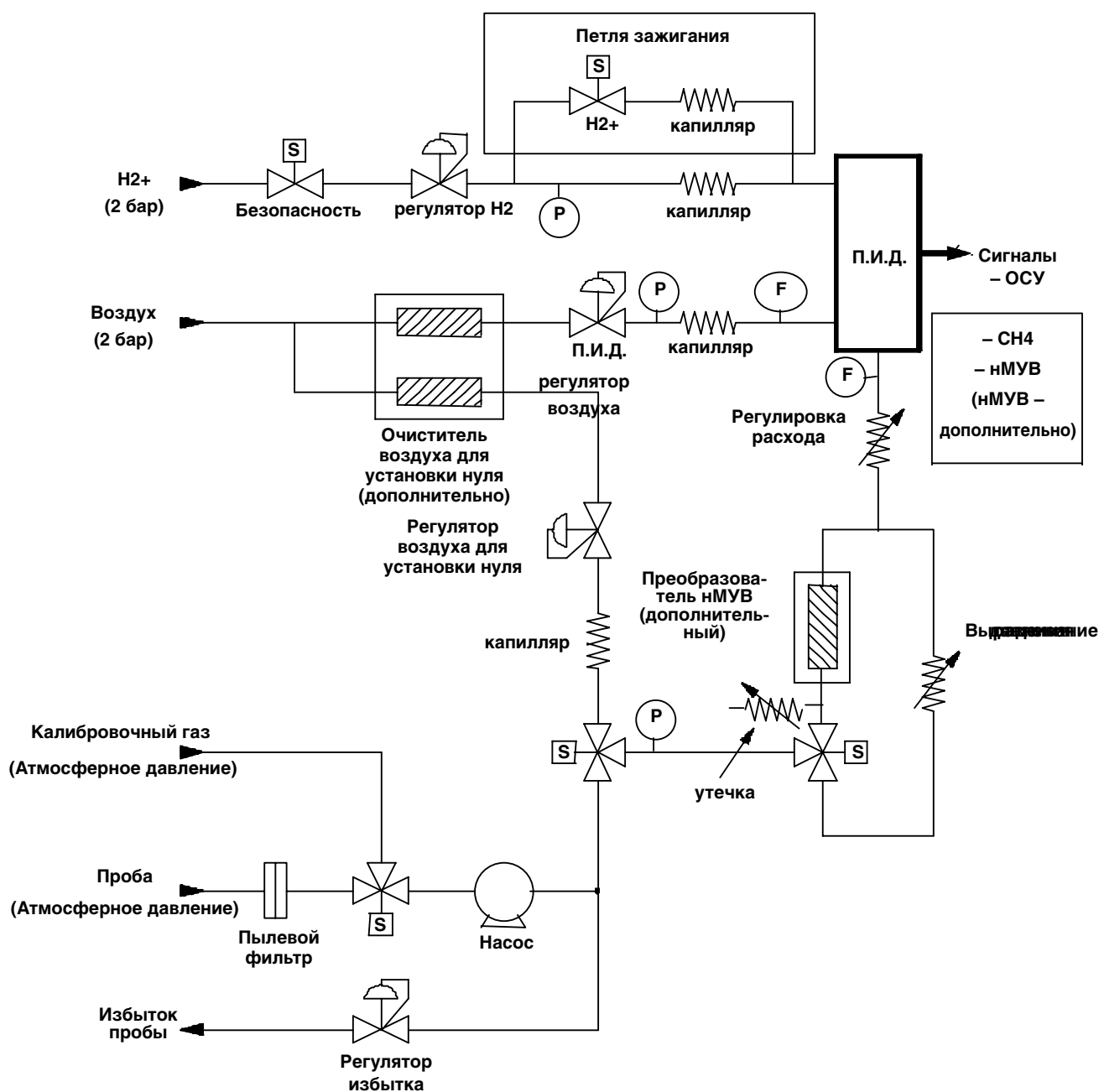


Рисунок 2.2. Принципиальная схема потоков газообразных компонентов

2.2 ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ МОДУЛЕЙ

2.2.1 ТЕРМОСТАТИРУЕМЫЙ ГАЗОВЫЙ ОТСЕК

Состоит из:

- пылевого фильтра пробоотборного отверстия и соединений газообразных потоков,
- регулятора давления пробы,
- 3-х электромагнитных клапанов (Измерение / Установка нуля, Измерение / Калибровочный газ и цикл CH_4 / ОСУ),
- 1 электромагнитный клапан зажигания (H_2 +),
- головка насоса.

2.2.2 БЛОК ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ПИД

Состоит из трех модулей:

- Модуля ПИД

Температура поддерживается на уровне 150 °C. Этот модуль, расположенный в основании горелки, получает анализируемую пробу (около 80 см³/мин), углеводородное топливо (40 см³/мин) и воздушный окислитель, который впрыскивается для завершения стадии горения (400 см³/мин).

Нить накала и термopара (тип J) для контроля наличия пламени расположены в верхней части трубы.

- Модуль преобразователя (дополнительный):

Нагреваемый до 180 °C, катализатор обеспечивает превращение $\text{C}_2 - \text{C}_6$ в CO_2 и H_2O . Превращения метана при такой температуре не происходит.

- Модуль очистителя воздуха для установки нуля (дополнительный) :

Как и у преобразователя нМУВ, его рабочая температура составляет 400 °C и обеспечивает полное превращение метана, а также предшествующих ему соединений.

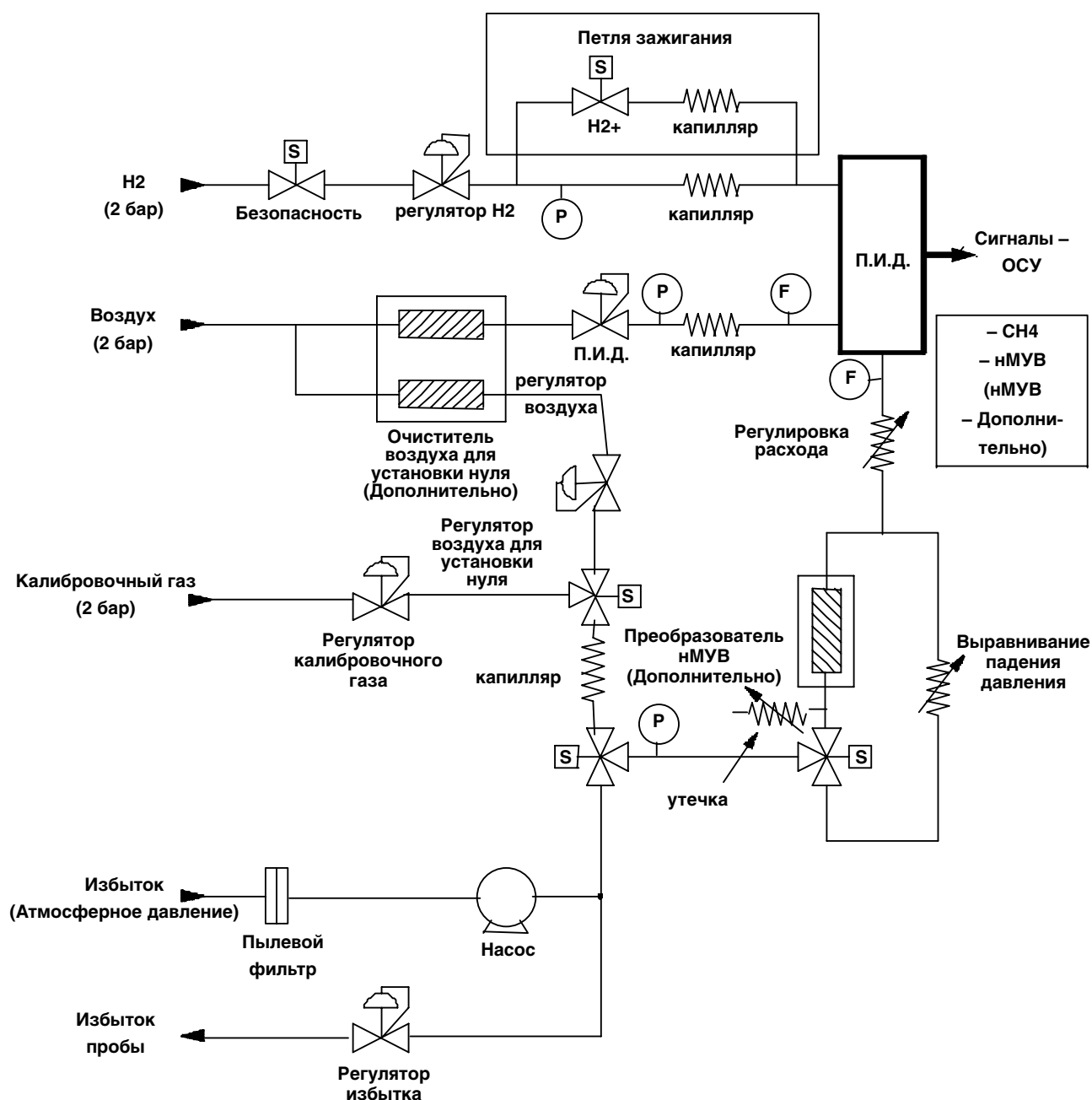
Очищенный воздух используется в качестве окислителя в ПИД, а также в качестве эталонного воздуха (функция установки нуля) для метрологических целей ("настройка" ПИД).

2.2.3 МОДУЛЬ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Состоит из 3 регуляторов давления (4-х с функцией CSP).

Эти регуляторы (доступ к ним можно получить, сняв крышку) используются для регулировки следующих давлений:

Водорода	:	$300 < P < 600$ мбар
Газ для установки нуля	:	≈ 300 мбар
Воздух для установки нуля ПИД	:	≈ 1300 мбар
Калибровочный газ (с функцией CSP)	:	~ 300 мбар (см. рис. 2.3)



2.2.4 МОДУЛЬ ЭЛЕКТРОМЕТРА

Электрометр является очень важным компонентом цепи измерения. Он преобразует микротоки, возвращенные с измерительного электрода ПИД в напряжение, которое может использоваться аналогово-цифровым преобразователем анализатора.

Например: $\Delta I = 10 \cdot 10^{-9} \text{ A} \rightarrow \Delta V$ от $10 \cdot 10^{-3} \text{ V}$

Электрометр имеет 3 диапазона:

- 10 млн⁻¹ диапазон (усиление 1)
- 100 млн⁻¹ диапазон (усиление 1/10)
- 1000 млн⁻¹ диапазон (усиление 1/100)

Электрометр также контролирует напряжение на выходах термопары, определяющей наличие пламени, и генерирует сигнал состояния:

- состояние "0": пламя погасло,
- состояние "1": пламя горит.

Этот сигнал состояния используется для генерации тревожного сообщения "потеря пламени".

2.3 АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ДИАПАЗОНА

2.3.1 ВВЕРХ

Сигналы CH₄ и ОСУ контролируются постоянно в непрерывном режиме и циклически – в режиме нМУВ.

Если один из сигналов превысит максимальный сигнал ПИД (9500 мВ в 8-м канале мультиплексора), диапазон автоматически расширяется. При этом в циклическом режиме цикл снова синхронизируется в канале CH₄. Затем происходит 30-и секундная задержка, предотвращающая новое изменение диапазона, пока не будет выполнен новый цикл в канале, вызвавшем изменение диапазона.

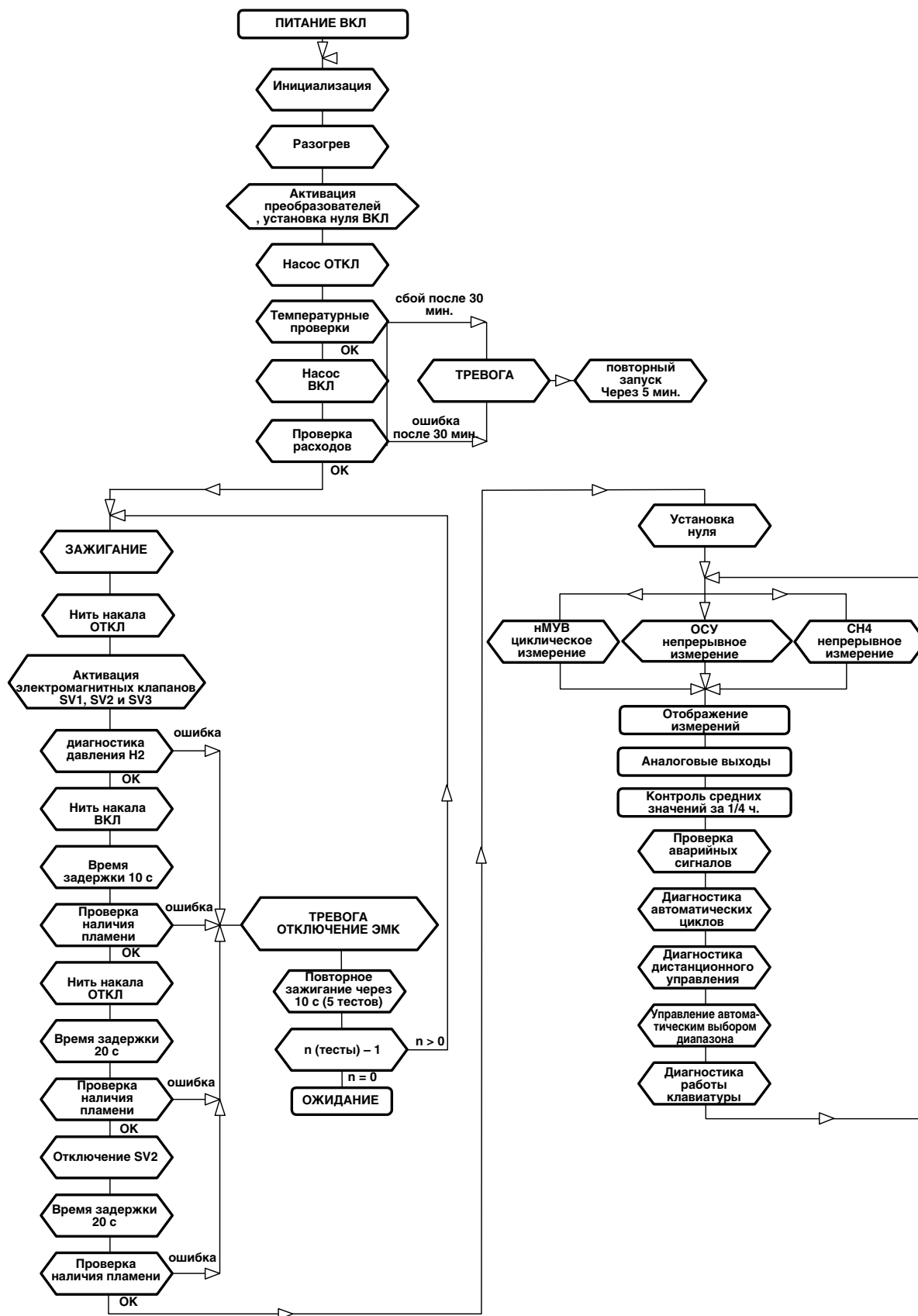
2.3.2 ВНИЗ

Принцип тот же, что и для увеличения, но в этом случае необходимо подождать, пока сигналы CH₄ и ОСУ опустятся ниже минимального сигнала ПИД (500 мВ).

ЗАМЕЧАНИЕ: Автоматический выбор диапазона не влияет на аналоговые выходы. Рекомендуется использовать этот режим, если только установлен дополнительный RS232, который контролирует информацию о смене диапазона.

2.4

УПРОЩЕННАЯ БЛОК-СХЕМА ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ



ГЛАВА 3

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1	ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК	3-4
3.1.1	ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ	3-4
3.1.2	СОЕДИНЕНИЯ КОНТУРОВ ГАЗООБРАЗНЫХ ПОТОКОВ	3-4
3.1.3	ЗАПУСК УСТРОЙСТВА	3-6
3.2	ПРОГРАММИРОВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА HC51M	3-7
3.2.1	ВЫБОР И ИЗМЕНЕНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ	3-7
3.2.1.1	Описание областей экрана	3-7
3.2.1.2	Описание основных функций клавиатуры	3-8
3.2.2	ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ	3-8
3.2.2.1	Программирование численных параметров	3-8
3.2.2.2	Выбор параметра из списка вариантов	3-8
3.3	ОПИСАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ЭКРАНА	3-10
3.3.1	ГЛАВНОЕ МЕНЮ	3-10
3.3.2	ИЗМЕРЕНИЕ	3-11
3.3.2.1	Мгновенное	3-12
3.3.2.2	Среднее	3-13
3.3.2.3	Обзор	3-13
3.3.2.4	График	3-14
3.3.2.5	Распечатка	3-14
3.3.2.6	Отображение аварийных сообщений	3-15
3.3.3	КАЛИБРОВКА	3-15
3.3.3.1	Коэффициенты.	3-16
3.3.3.2	Выбор газа	3-17
3.3.3.3	Циклы	3-18
3.3.4	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)	3-19
3.3.4.1	CONFIGURATION Date/time/language (КОНФИГУРАЦИЯ Дата/время/язык)	3-20
3.3.4.2	Measurement mode (режим измерения)	3-20
3.3.4.3	Signal / Ranges / units (сигнал/диапазоны/единицы)	3-21
3.3.4.4	Offset / Conversion (коррекция/перевод)	3-22
3.3.4.5	Limits and Relay (ограничения и реле)	3-23
3.3.4.6	Последовательной соединение	3-24
3.3.4.7	Заводские установки	3-24
3.3.4.8	V.X.Y.z HC 51 M	3-26
3.3.5	STORED DATA (СОХРАНЕННЫЕ ДАННЫЕ)	3-28
3.3.5.1	Выбор	3-28
3.3.5.2	Таблица	3-28
3.3.5.3	Гистограмма	3-30
3.3.5.4	Вывод на принтер	3-31

3.3.6	TESTS (ДИАГНОСТИКА)	3–32
3.3.6.1	ПИД	3–32
3.3.6.2	Тест АЦП	3–34
3.3.6.3	Мультиплексорные сигналы	3–35
3.3.6.4	Последовательной соединение	3–37
3.3.6.5	Цифровой ввод/вывод	3–37
3.3.6.6	Ожидание	3–38
3.4	КАЛИБРОВКА	3–39
3.4.1	ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	3–39
3.4.1.1	Генерация нулевого газа	3–40
3.4.1.2	Генерация калибровочного газа	3–41
3.4.1.3	Внутренние электромагнитные клапаны	3–41
3.4.2	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)	3–42
3.4.2.1	Установка оборудования	3–42
3.4.2.2	Порядок действий	3–42
3.4.3	ПРОВЕРКА НУЛЯ И КАЛИБРОВОЧНОЙ ТОЧКИ	3–43
3.4.3.1	Применение оборудования	3–43
3.4.3.2	Порядок действий	3–43
3.4.3.3	Применение автоматических циклов	3–43
3.4.4	ДВУХТОЧЕЧНАЯ КАЛИБРОВКА	3–44
3.4.4.1	Необходимое оборудование	3–44
3.4.4.2	Порядок действий	3–44
3.4.4.3	Применение цикла “reference – zero” (“эталон – ноль”) и цикла “auto”(автоматический)	3–45
3.4.5	МНОГОТОЧЕЧНАЯ КАЛИБРОВКА	3–46
3.4.5.1	Общие сведения	3–46
3.4.5.2	Необходимое оборудование	3–46
3.4.5.3	Порядок действий	3–47

Таблица 3.1. Соединения главной соединительной платы выводов: задняя панель)

аналоговые входы/ выходы	дистанционное управление	дистанционная сигнализация отчет о состоянии
CN1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ	CN2 ВХОДЫ с ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ	CN3 РЕЛЕ ТРЕВОГИ СОСТОЯНИЯ
I+ – Выход АЦП n°1 I+ – Земля АЦП n°1 II+ – Выход АЦП n°2 II+ – Земля АЦП n°2 II+ – Выход АЦП n°3 II+ – Земля АЦП n°3 IV+ – Аналоговый вход IV+ – Аналоговый вход – земля	1 – Дистанционное управление нуля 2 – Дистанционное управление калибровкой 3 – Дистанционное управление эталонным нулем 4 – Дистанционное управление автокалибровкой 5 – Не используется 6 – Не используется 7 – Земля 8 – Земля	1 – Аварийное реле n°1 2 – Аварийное реле n°2 3 – Аварийное реле n°3 4 – Общее аварийное реле 5 – Земля 6 – Дистанционная сигнализация режима измерений 7 – Дистанционная сигнализация режима установки нуля 8 – Дистанционная сигнализация режима калибровки 9 – Общее реле дистанционной сигнализации 10 – Земля

ЗАМЕЧАНИЕ: Аналоговый выход (IV) не доступен для опции “барометрическая компенсация”.

Таблица 3.2. Соединения штырькового разъема DB25 (дополнение RS232)



1 Не используется	14 TXB
2 TXA	15 Не используется
3 RXA	16 RXB
4 RTSA	17 Не используется
5 CTSA	18 Не используется
6 DSRA	19 Не используется
7 GND (земля)	20 DTRA
8 DCDA	21 Не используется
9 Не используется	22 RING
10 Не используется	23 Не используется
11 Не используется	24 Не используется
12 Не используется	25 Не используется

3 ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК

Анализатор проверяют и калибруют на заводе перед отправкой заказчику.

3.1.1 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ

Первый запуск включает следующие подготовительные операции:

- Осмотрите прибор изнутри, чтобы убедиться, что ни одна из деталей не была повреждена при транспортировке.
- Снимите крышки с впускного и выпускного отверстий “fluid” (газообразные потоки), расположенных на блоке (сохраните крышки для будущего хранения, см. главу 1.2.3).
- Подключите регистрирующее устройство к аналоговым выходам (см. таблицу 3.1 на стр. 3–3).
- Подключите органы дистанционного управления или опциональное оборудование к соответствующим выходам.
- Вставьте вилку сетевого шнура в розетку: 230 В / 50 Гц + розетка с гнездом заземления или 115 В / 60 Гц + розетка с гнездом заземления, в зависимости от характеристик питающей сети, указанных в заказе.
- Сетевая вилка (макс. мощность: 250 ВА) на задней панели для возможного подключения компрессора, для генерации сжатого воздуха (2 бар; 600 см³/мин), необходимого для работы прибора.

3.1.2 СОЕДИНЕНИЯ КОНТУРОВ ГАЗООБРАЗНЫХ ПОТОКОВ

- Подсоедините 4/6 пробоотборную тефлоновую трубку к впускному отверстию пробы, проверив предварительно наличие фильтрующей мембраны в держателе пылевого фильтра (рис. 1.3 на стр. 1–5, рис. 3.1 на стр. 3–5).
- При помощи 4/6 тефлоновой трубки подсоедините цилиндр с титрованным газом через регулирующий давление клапан с двойным снижением давления. Поскольку этот газ необходимо подавать на пробоотборное отверстие при атмосферном давлении, далее следует обеспечить избыток потока газа (дополнительно, под заказ: электромагнитный клапан для понижения давления калибровочного газа): (2 бар)
 - потребление: 80 см³/мин.
 - необходимый тип смеси: (см. главу о калибровке)
- При помощи 4/6 тефлоновой трубки соедините впускное отверстие для воздуха с:
 - генератором сухого обеспыленного воздуха,
 - силовой установкой сжатого воздуха,
 - мини-компрессором (минимум 600 см³/мин при 2 бар).
- При помощи 1/16 трубки из нержавеющей стали соедините впускное отверстие H₂ с:
 - электрохимическим генератором водорода (минимум 100 см³/мин. при 2 бар),
 - цилиндром N50 с H₂

ЗАМЕЧАНИЕ: Рекомендуется перед соединением с анализатором придать трубке из нержавеющей стали форму пружины, чтобы обеспечить гибкое соединение.

- Можно соединить выпускное отверстие избытка пробы с соединительным элементом вентиляционной системы в помещении.

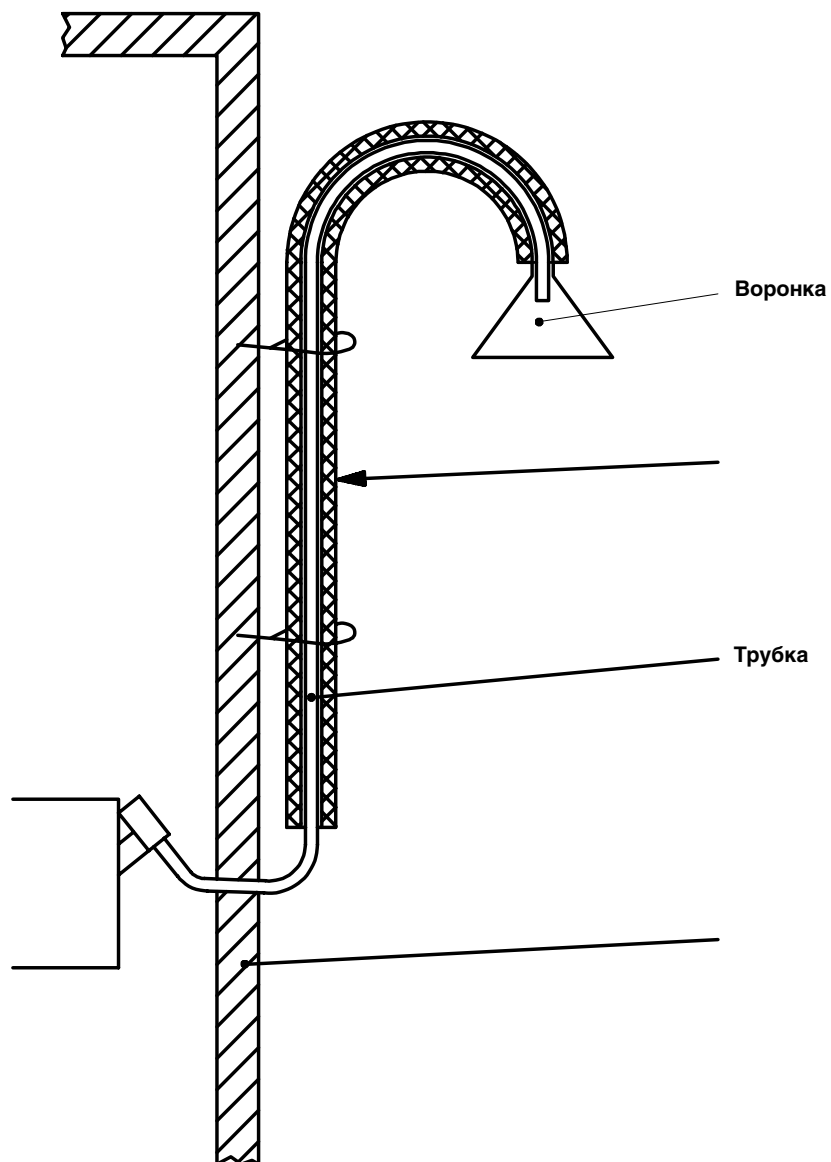


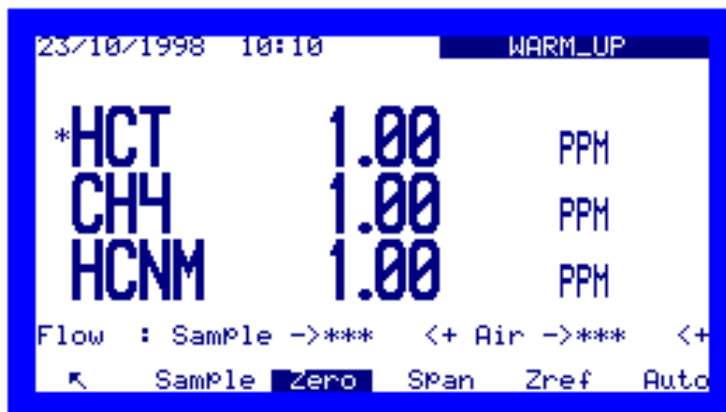
Рисунок 3.1. Установка входной трубки для проб

ЗАМЕЧАНИЕ: Рекомендуемая высота установки пробоотборного крана: 2,50 м

Максимальная рекомендуемая длина тефлоновой пробоотборной (газовой) трубки: 6 м.

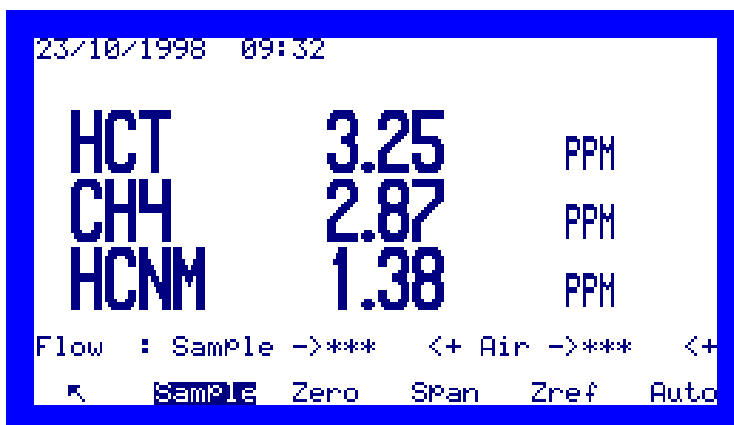
3.1.3 ЗАПУСК УСТРОЙСТВА

Нажмите кнопку ON/OFF(ВКЛ/ВЫКЛ), расположенную на передней панели. Анализатор начинает цикл разогрева (подготовки). (Продолжительность этого цикла зависит от периода времени, прошедшего с момента последнего выключения).



- Подготовительный цикл заканчивается после выполнения следующих двух условий:
 - Достигнуты необходимые температуры контура пробы, детектора ПИД и конвертеров, если они присутствуют.
 - Все метрологические параметры лежат в рабочих пределах, в правом верхнем углу мигает сообщение WARM UP (ПОДГОТОВКА)

Вид дисплея после подготовки: Экран *Measurement* (измерения) $\Rightarrow$ *Instantaneous* (мгновенные)



Если после подготовки отображается тревожное сообщение, экран переходит в режим ожидания.

После 8 часов бездействия всех клавиш дисплей переходит в режим ожидания; нажатие любой клавиши переводит его обратно в режим отображения.

3.2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА HC51M

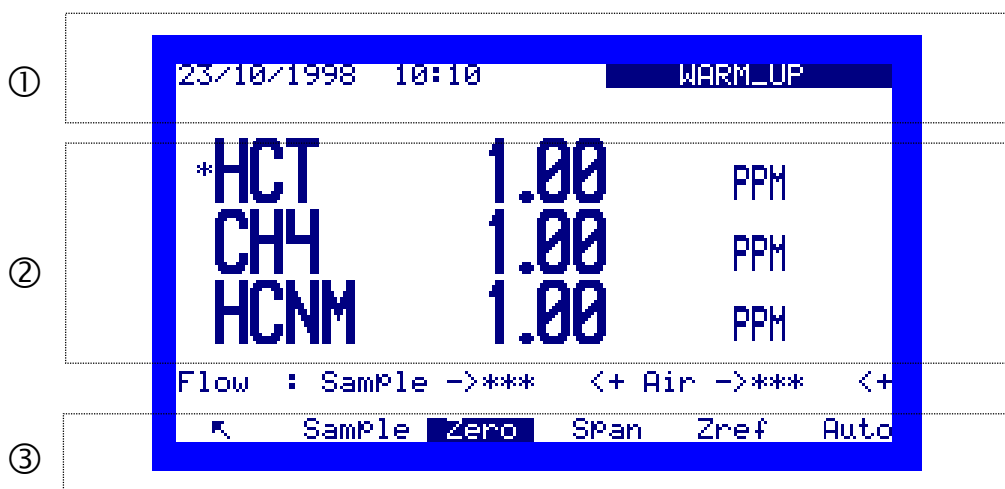
3.2.1 ВЫБОР И ИЗМЕНЕНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

Клавиатура расположена под жидкокристаллическим экраном. Функция каждой клавиши зависит от режима работы. Нижняя строка показывает функции каждой клавиши в текущем режиме экрана.

Заголовок меню и выбранные поля представляются в негативном изображении. По умолчанию выбрана первая строка меню. В следующих параграфах выбранные поля обозначены белыми символами на черном фоне.

3.2.1.1 Описание областей экрана

В обычном режиме работы используются только 6 клавиш.



- ① Информационная зона: в левом верхнем углу отображается дата и время. В правом верхнем углу мигают сообщения «WARM-UP» (ПОДГОТОВКА), REFERENCE (ЭТАЛОН) или «SPAN» (КАЛИБРОВОЧНЫЙ ГАЗ). Сообщение «ALARM» появляется при обнаружении какой-либо неполадки в работе.
- ② Зона измерения или настройки: отображает параметры измерения (газ, значение, единицы...), либо список выбора меню или программируемые параметры выбранного меню
- ③ Зона состояния и функции клавиш: отображает функции клавиш, режим работы анализатора и впускное отверстие для газа (впускное отверстие «zero» (установка нуля) в приведенном выше примере).

ЗАМЕЧАНИЕ: В следующих параграфах клавиши изображены в виде значка или функции внутри прямоугольника.

3.2.1.2 ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ КЛАВИАТУРЫ

(доступность этих функций зависит от выбранного режима)

-  Функция выхода; позволяет показать предыдущее меню или прервать текущую операцию (программное задание параметра и т.д.)
-  Функция прокрутки; используется для выбора подменю и параметров, которые следует изменить. Также позволяет увеличивать значение изменяемого разряда.
-  Функция прокрутки; используется для выбора подменю и параметров, которые следует изменить. Также позволяет увеличивать значение изменяемого разряда.
-  Перемещает курсор влево (доступна только при изменении численных параметров).
-  Перемещает курсор вправо (доступна только при изменении численных параметров).
-  Позволяет изменить выбранный параметр.
-  Функция подтверждения; используется для подтверждения выбора или значения изменяемого параметра.
-  Используется для распечатки содержимого текущего экрана.

3.2.2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ

3.2.2.1 Программирование численных параметров

Чтобы получить доступ к изменению какого-либо параметра, в соответствующем меню выберите этот параметр клавишей  или , нажмите клавишу . Начнет мигать первый разряд. Выберите разряд, который хотите изменить клавишей  или , затем увеличьте его клавишей  или  уменьшите клавишей . Клавиша  подтверждает изменения, сделанные в выбранном поле; клавиша  отменяет изменения, сделанные в выбранном поле.

3.2.2.2 Выбор параметра из списка вариантов

Чтобы получить доступ к изменению какого-либо параметра, в соответствующем меню выберите параметр клавишей  или , нажмите клавишу , поле начнет мигать. Клавишей  или  выберите желаемое значение из предлагаемого списка. Клавиша  подтверждает изменения, сделанные в выбранном поле; клавиша  отменяет изменения, сделанные в выбранном поле.

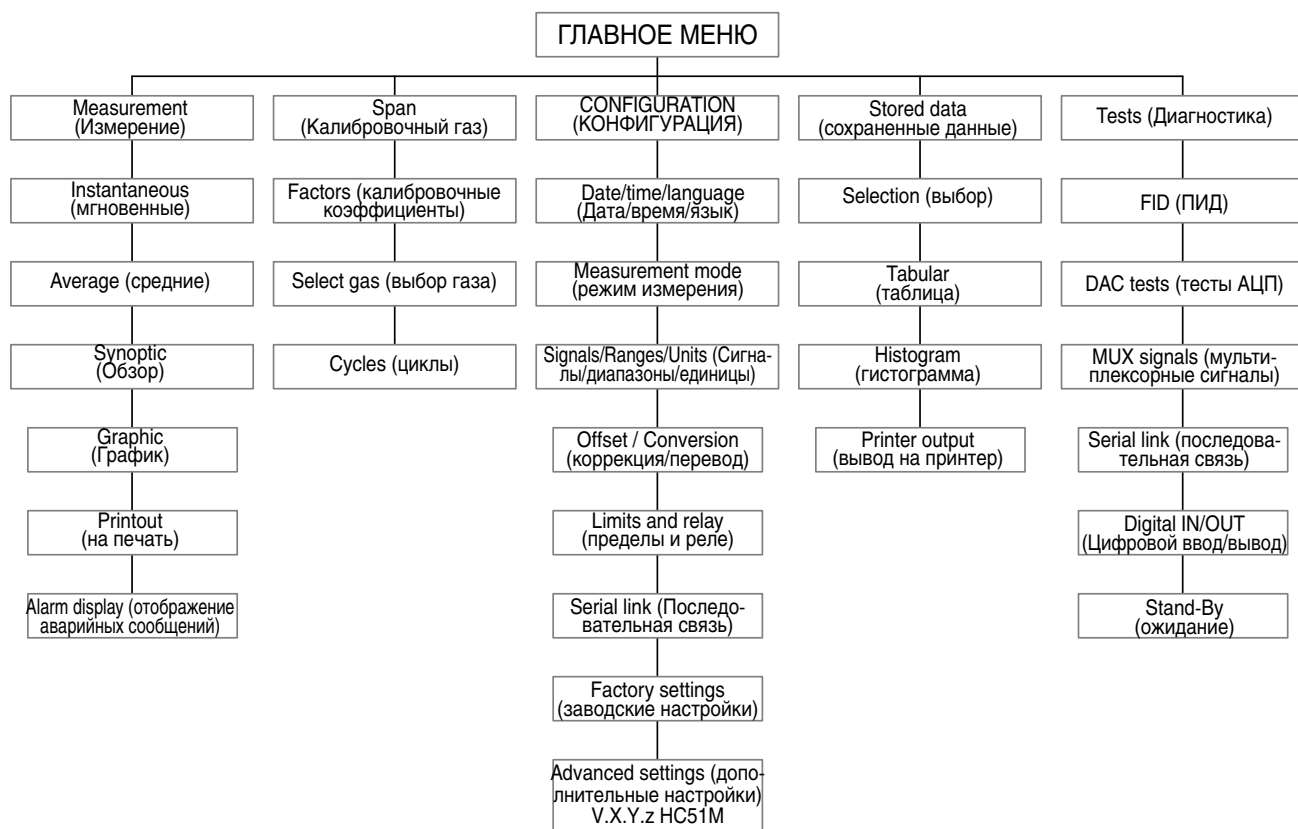


Рисунок 3.2. Обзор программного обеспечения

3.3 ОПИСАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ЭКРАНА

3.3.1 ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Этот экран позволяет выбрать меню.



Клавишей  или  выберите меню, подтвердите выбор клавишей .

ДЕЙСТВИЕ

дисплей

ПРИМЕЧАНИЯ



Measurement
Span
Configuration
Stored data
Tests

– Отображается главное меню, по умолчанию выбран 1-й пункт. -



Measurement
Span
Configuration
Stored data
Tests

– Выбор следующего пункта.



Date/time/Language
Measurement mode
Signal/Ranges/Units
Offset / Conversion
Limits and Relay
Serial link
Factory settings
C011M3.01240197

– Выбор следующего пункта.

– Подтверждает выбор (меню настройки) и отображает подменю.



Measurement
Span
Configuration
Stored data
Tests

– Переход обратно в предыдущее меню.

ЗАМЕЧАНИЕ: Для того, чтобы облегчить чтение, при упоминании подменю в тексте перед ним оставляется соответствующее меню (например, *Configuration* ⇔ *Date / time / language*) (Конфигурация Дата/время/язык)

3.3.2 MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЕ)

Этот экран позволяет выбрать режим отображения результатов измерения: instantaneous (мгновенные), average (средние), synoptic (сводные) или graphic (графические), а также включать непрерывный вывод данных и отобразить тревожные сигналы.



ЗАМЕЧАНИЕ: Следующие пояснения относятся только к циклическому режиму работы анализатора: определение метана CH₄, общего содержания углеводородов ОСУ и неметановых углеводородов нМУВ.

Анализатор может также функционировать в режиме непрерывного измерения CH₄ или ОСУ (*CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Measurement mode (Режим измерений)*). В этом случае на различных экранах отображается только выбранный параметр.

В отсутствие дополнительного преобразователя нМУВ анализатор может измерять только ОСУ и, соответственно, на экране появляется только эта величина.

3.3.2.1 MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЕ) ⇒ Instantaneous (Мгновенные)

Описание специальных клавиш этого режима экрана:



Sample

Выбирает пробоотборное впускное отверстие для газа. Пробы газа постоянно отбираются через впускной пылевой фильтр. Режим измерения, единицы и диапазон соответствуют заданным в меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) и в соответствующих подменю. Этот режим можно прервать в любое время, запустив автоматический цикл или выбрав ручную другой режим или впускное отверстие для газа (Zero (установка нуля) или Span (калибровочный газ)).

Zero

Выбирает пробоотборное впускное отверстие для режима установки нуля. Позволяет вручную управлять очистителем воздуха для установки нуля или внешнего очистителя воздуха для той же цели. Анализатор передает свои показания (возможно, увеличенные на величину запрограммированной коррекции) на калибровочный газ. Эта операция позволяет проверить стабильность и дрейф нулевого показания анализатора с целью определения необходимости запуска цикла установки нуля или задания периода его повторения.

Span

Выбирает пробоотборное впускное отверстие для калибровочного газа. Позволяет управлять калибровкой вручную. Анализатор передает свои показания (возможно, измененные на величину запрограммированной коррекции) для калибровочного газа. Эта операция позволяет проверить стабильность и дрейф калибровки анализатора с целью определения необходимости запуска цикла автокалибровки или определения периода его повторения.

Auto

Позволяет вручную запустить цикл калибровки. Анализатор автоматически подстраивает коэффициент калибровки K для уравнивания значения показаний (минус запрограммированная коррекция) и концентрации поверочного газа. Концентрации калибровочного газа можно задать программно в меню *Span*(калибровочный газ) ⇒ *Select Gas* (выбор газа), концентрация, программно заданная на уровне впускного отверстия, сохраняется в правом верхнем углу экрана (CH4=XXXX HCnM=ZZZZ). Продолжительность циклов задается в меню *Span* (калибровочный газ) ⇒ *Cycles* (циклы). Обратный счетчик продолжительности циклов отображается в правом верхнем углу экрана; цикл выполнен, когда счетчик достиг 0000 с. Цикл

можно сократить повторным нажатием клавиши , после этого новый калибровочный коэффициент сохраняется в памяти, если показание (минус коррекция) равно калибровочной концентрации $\pm 20\%$.



Эта функция запускает автокалибровку, используя впускное отверстие, выбранное перед

нажатием клавиши , выбирает нужное впускное отверстие перед выполнением автокалибровки. Для возврата к нормальному режиму измерений после ручной калибровки,

нажмите клавишу , чтобы выбрать пробоотборное отверстие.

3.3.2.2 MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЯ) ⇒ Instantaneous (Мгновенные)



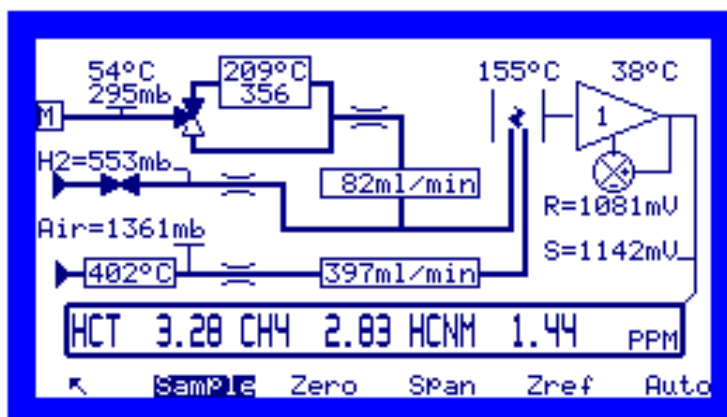
Описание специальных клавиш этого режима экрана:

Клавиши в этом режиме экрана имеют те же функции, что и в меню *Measurement (измерения)* ⇒ *instantaneous*, (мгновенные).

3.3.2.3 MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЯ) ⇒ Synoptic (Обзор)

Этот режим экрана представляет весь контур потока образца и отображает значения наиболее важных рабочих параметров:

- Газ, его концентрацию и единицы измерения (1),
- Давление газа (2),
- Расход газа (3),
- Температура держателя пылевого фильтра пробы (4),
- Температуру и срок службы преобразователя HCNM в CO₂ (5),
- Температуру очистителя воздуха для установки нуля (6)
- Температуру детектора ПИД (7),
- Внутреннюю температуру (8),
- Флажок режима измерения (P=разогрев, R=эталон, M=проба, Z=установка нуля, S=калибровка или автокалибровка) (9),



Этот режим экрана позволяет легко проверить значения параметров и выполнить их точную подстройку.

Описание функций специальных клавиш этого режима экрана:

Клавиши в этом режиме экрана имеют те же функции, что и в меню *Measurement (измерения)* ⇒ *instantaneous* (мгновенные).

3.3.2.4 MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЯ) ⇒ Graphic (График)

Этот режим экрана позволяет строить графики измеренных значений образцов, газа для установки нуля или калибровочного газа.

Полная горизонтальная шкала составляет 16 минут, по истечении которых экран автоматически обновляется, полные вертикальные шкалы графиков совпадают с заданными программно для аналоговых выходов.



Описание специальных клавиш этого режима экрана:

Клавиши в этом режиме экрана имеют те же функции, что и в меню Measurement (измерения) ⇒ instantaneous (мгновенные).

Если пробоотборное отверстие уже выбрано, нажатие клавиши  выбирает отображаемый параметр.

3.3.2.5 MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЯ) ⇒ Printout (На печать)

Это меню позволяет запустить режим непрерывного вывода данных на последовательный принтер, подключенный к последовательному порту

COM2. Оно также используется, чтобы задать период расчета средних измерений и частоты вывода данных (от 0001 до 9999 мин).



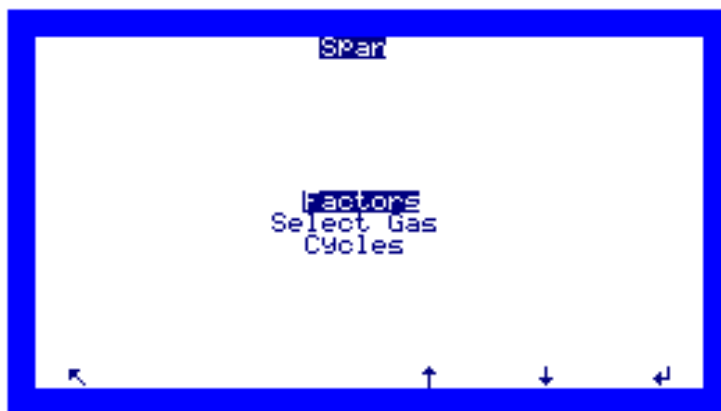
3.3.2.6 MEASUREMENT (ИЗМЕРЕНИЯ) ⇒ Alarms display (Отображение аварийных сообщений)

В этом режиме экран отображает неполадки в работе в случае возникновения тревожного сообщения. Действия, которые можно предпринять для устранения этих неполадок, описаны в главе 5.

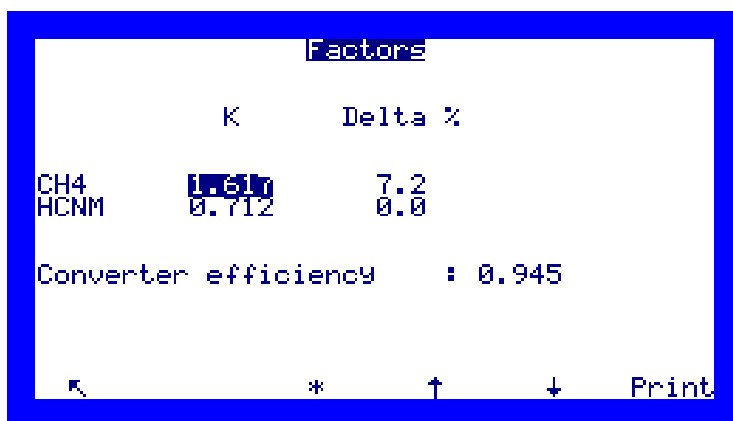
**3.3.3 SPAN (КАЛИБРОВОЧНЫЙ ГАЗ)**

Это меню дает доступ к выполнению следующих функций:

- Программное задание калибровочных коэффициентов K
- Программное задание значения концентрации калибровочного газа.
- Выбор впускного отверстия для для выполнения калибровочных циклов.
- Программное задание периода и продолжительности автоматических циклов.



ЗАМЕЧАНИЕ: Следующие пояснения относятся только к циклическому режиму работы анализатора: В режиме измерения CH4 или ОСУ отображаются только коэффициенты и значения, соответствующие анализируемым параметрам.

3.3.3.1 SPAN (КАЛИБРОВОЧНЫЙ ГАЗ) ⇨ Factors (Коэффициенты)

“К” являются калибровочными коэффициентами. коэффициенты для CH4 и нМУВ пересчитываются во время каждого цикла автокалибровки. В этом режиме экран позволяет изменять эти коэффициенты вручную.

Изменения после нового цикла автокалибровки отображаются в поле Delta K (изменение).

Чтобы обновить Delta% при возникновении аварийных сигналов при калибровке из-за неправильного использования функции автокалибровки, выберите поле K, у которого Delta%

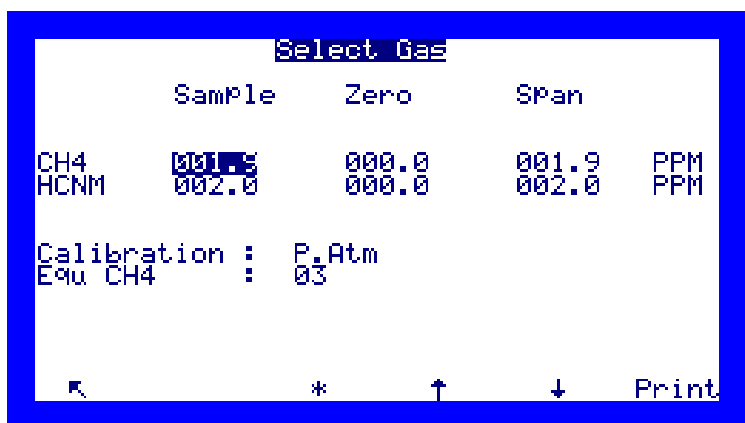
превышает 20.00 и нажмите клавишу .

Измените экран нажатием клавиши  и нажмите клавишу , чтобы выбрать экран *SPAN (КАЛИБРОВОЧНЫЙ ГАЗ) ⇨ Factors (Коэффициенты)*, чтобы обновить поля Delta%.

В циклическом режиме или в режиме определения CH4, коэффициент эффективности преобразования («converter efficiency») позволяет учесть низкий процент окисленного метана при расчетах измеренных значений, когда проба проходит через преобразователь нМУВ.

В приведенном выше примере потери CH4 составляют 5,5% $((1-0,945) \times 100)$

Необходимые объяснения по установке коэффициента эффективности преобразователя даны в главе 3.4 “Калибровка и Калибровочный газ”

3.3.3.2 SPAN (КАЛИБРОВОЧНЫЙ ГАЗ) ⇨ Select Gas (Выбор газа)

В этом режиме экран позволяет присвоить калибровочную концентрацию для каждого газа, чтобы выполнить автокалибровку.

Эти концентрации являются эталонными значениями для циклов автокалибровки.

Калибровку можно выполнить либо при атмосферном давлении, либо со сжатым газом (см. дополнение “калибровка под давлением”). Соответственно, необходимо указать величину калибровочного давления.

Если анализатор работает в циклическом режиме или режиме ОСУ, необходимо указать коэффициент «equivalent CH4» (эквивалентное значение CH4), соответствующий газообразному неметановому углеводороду, и использующийся для калибровки в канале нМУВ.

Значение по умолчанию этого параметра равно 3, что соответствует обычно используемому значению C3H8.

SPAN (КАЛИБРОВОЧНЫЙ ГАЗ) ⇔ Cycles (Циклы)

В этом режиме экран позволяет задавать период и продолжительность (время) автоматических циклов, запрограммированная здесь продолжительность также относится к запускаемым вручную циклам.

Cycles				
	Period	Time	Inlet	Remote
REFER.	0024h	0320s	ZERO	OFF
ZERO	0000h	0600s	ZERO	ON
AUTO-CAL	0024h	0600s	SPAN	OFF
SPAN	0000h	0600s	SPAN	ON
Start time : 1200				
← * ↑ ↓ Print				

Можно задавать следующие автоматические циклы:

– REFER.; автоматическое установка нуля анализатора.

ЗАМЕЧАНИЕ: Чтобы избежать возможных ошибок при настройке, ПО учитывает только продолжительность цикла установки эталонного нуля, а также продолжительность, соответствующую сумме продолжительностей циклов в меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇔ HC51M V.X.Y.z: см. соответствующий раздел.

Если подтверждена переустановка автоматической обратной связи по напряжению (CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇔ HC51M V.X.Y.z), цикл установки нуля может начаться в любой момент измерений, поскольку анализатор проверяет отклонение на величину большую, чем 5% от давления водорода или воздуха ПИД по сравнению с соответствующими значениями эталонного потенциала датчика ПИД во время предыдущего цикла.

- ZERO; проверка нуля.
- AUTO-CAL; автоматическая коррекция калибровочного коэффициента.
- SPAN; проверка калибровки.

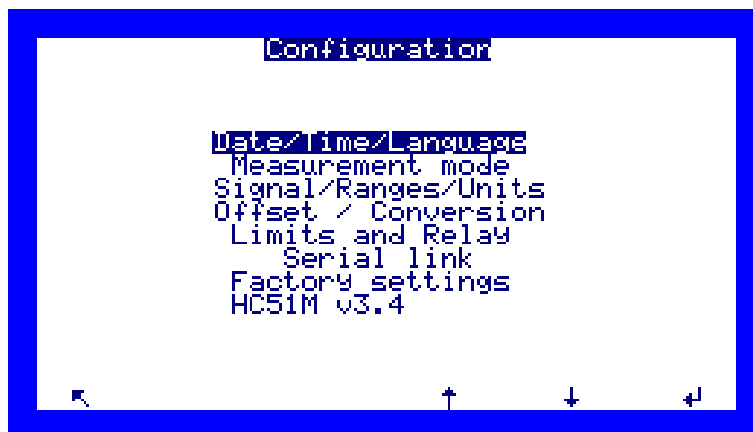
Поля "Inlet" (впускное отверстие) позволяет выбрать впускные отверстия для газа в процессе выполнения автоматической последовательности операций. Эталонные концентрации для автоматической калибровки соответствуют запрограммированным в предыдущем меню.

Поля дистанционного управления используются для настройки дистанционного управления циклами REFERENCE (эталон) или ZERO (ноль), AUTOSPAN (автокалибровка) или SPAN (калибровочный газ). Заданное в этих полях состояние (on = активен, off = неактивен) управляет откликом анализатора на закрытие сухого контакта между 2 и 4 или 2 и 5 контактами разъема DIN III.

Если включено дистанционное управление как AUTO-SPAN, так и SPAN, то выполняется AUTO-SPAN.

Поле "Starting time" (время запуска) позволяет программно задать время, если запускаются циклы продолжительностью 24 ч. или кратной 24 ч. Если запрограммированы 24-часовой цикл REFERENCE (эталон), 24-часовой цикл ZERO (ноль), 24-часовой цикл AUTO-SPAN (автокалибровка) и 24-часовой цикл SPAN (калибровка), то эти циклы запускаются в следующей последовательности: REFERENCE, ZERO, AUTO-SPAN, затем SPAN.

Чтобы отключить автоматический цикл, необходимо задать 0000 ч в поле продолжительности, а чтобы отключить оба цикла – автоматический и запускаемый вручную, необходимо задать 0000 с в поле времени.



3.3.4 CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)

Это меню дает доступ к следующим функциям:

- Date/time/language (Дата/время/язык)
- Программирование времени отклика
- Программирование функции разбавления
- Настройка аналоговых выходов
- Настройка единиц и коррекций
- Программирование порогов срабатывания тревожной сигнализации, активации и назначения реле сигнализации
- Программирование последовательного соединения
- Возврат к заводским установкам.

3.3.4.1 CONFIGURATION ⇨ Date/time/language (КОНФИГУРАЦИЯ Дата/время/язык)

В этом режиме экран позволяет установить текущее время анализатора, а также выбрать язык (французский, английский, немецкий, итальянский и испанский).



3.3.4.2 CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇨ Measurement mode (Режим измерений)

В этом режиме экран позволяет выбрать измеряемое соединение из ОСУ/С Н

После этого можно программно задать время электронной интеграции в промежутке от 12 до 120 с.

Время интеграции или время отклика соответствует промежутку времени до обработки сигнала в расчетах измеряемых величин.

Первый разряд программно заданного числа включает (1) или отключает (0) функцию автоматического времени отклика, второй разряд устанавливает базовое время электронной интеграции.

Примеры: Response time = 13 дает время автоматического отклика с минимальным значением 40 с.

Response time = 03 задает время интеграции с фиксированным значением $120/3 = 40$ с.

Рекомендуемое значение Response time = 13

$$C_{\text{на входе анализатора}} = C_{\text{пробы}} / K_{\text{разбавления}}$$

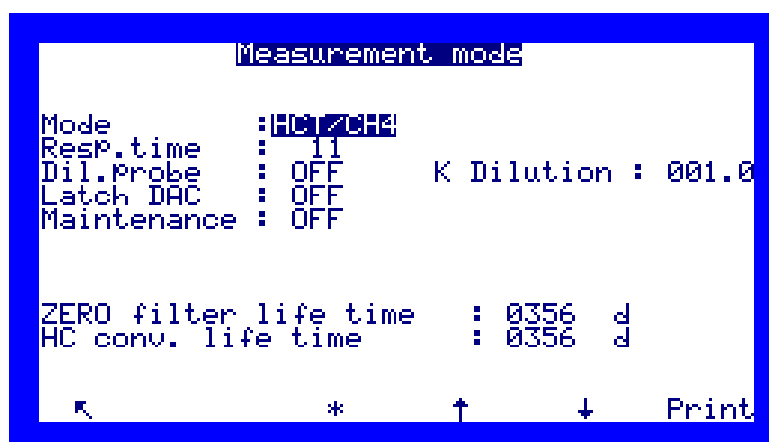
В этом режиме экран дает доступ к функции разбавления: чтобы измерять очень высокие концентрации (например, в промышленных условиях), необходимо привести их к значениям, соответствующим рабочему диапазону анализатора. Это достигается путем включения системы разбавления в пробоотборную линию:

Отображаемое значение концентрации пробы получают умножением концентрации на впускном отверстии анализатора на коэффициент разбавления K.

Latch DAC (блок АЦП): во включенном состоянии фиксирует значения аналоговых выходов, соответствующих последнему измерению в ходе циклов установки нуля или калибровки, чтобы не нарушить работу регистрирующих устройств.

Maintenance (техническое обслуживание): во включенном состоянии позволяет запустить одно из выходных реле (см. раздел 3.3.4.5 на стр. 3–23 и таблицу 3.3 на стр. 3–25). В режиме Measurement (измерения) экран содержит напоминание о режиме технического обслуживания.

Zero filter life time (ресурс газового фильтра, выставяющего ноль) позволяет запрограммировать обратный счетчик дней, который, достигнув нуля, активирует тревожное сообщение. Это значение следует задавать с учетом условий работы анализатора. Значение заводской установки (365 дней) соответствует рекомендуемой периодичности технического обслуживания (см. раздел 4.3.5 на стр. 4–10).



3.3.4.3 CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Signals/Ranges/Units (Сигналы/диапазоны/единицы)

В этом режиме экран позволяет выбрать параметры, контролируемые 3-я выходами АЦП из:

- концентрации ОСУ,
- концентрации СН4,
- концентрации нМУВ,
- 16 мультиплексорных каналов от МХ01 до МХ16
- EXT1 и EXT2, 2 внешних аналоговых входов.

Каналы 1, 2 и 3 зарезервированы для ОСу, СН4 и нМУВ, соответственно.

В этом режиме экран позволяет задать диапазоны для всех отображаемых параметров. Диапазоны соответствуют полной шкале аналоговых выходов.

Диапазон 1 соответствует стандартному диапазону анализатора. При выходе за пределы диапазона 1 анализатор переключается на 2-й.

В этом режиме экран позволяет также выбирать единицы измерений: млн^{-1} , мг/м^3 , мВ, $^{\circ}\text{C}$, ГПа или %.

Signal/Ranges/Units				
DAC	Signal	Range1	Range2	Units
01	HCT	10.00	100.0	PPM
02	CH4	10.00	100.0	PPM
03	HCNM	10.00	100.0	PPM
↶ * ↑ ↓ Print				

3.3.4.4 CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Offset / Conversion (коррекция/перевод)

В этом режиме экран используется для программного задания корректировок: Эта программно заданная величина добавляется к измеренным значениям.

В случае выбора мг/м^3 , можно также программно задать коэффициент перевода млн^{-1} в мг/м^3

Offset / Conversion			
	Offset	Conversion	
HCT	00.00%	1.000	PPM
CH4	00.00	0.720	PPM
HCNM	00.00	1.960	PPM
↶ * ↑ ↓ Print			

Не рекомендуется задавать программно корректировки. Эта функция используется только в заводских условиях для проверки качества.

3.3.4.5 CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Limits and Relay (Пределы и реле)

Можно программно задать 2 порога и 1-й и 2-й пределы для каждого из 3-х параметров, позволяющих управлять реле аварийных сигналов.

Реле (1, 2, и 3) могут быть включенными (NF) или отключены (NO) в отсутствие аварийных ситуаций. Их контакты могут быть в норме открытыми или в норме закрытыми, в зависимости от положения переключателей материнской платы (см. таблицу 5.3). Они могут включиться в следующих ситуациях:

- Disabled (откл.) ⇒ relay not assigned (реле не назначено)
- Gener. alarm (общая тревога) ⇒ Причина срабатывания реле – любая неисправность в работе
- > Thres1/1 ⇒ Причина срабатывания реле – превышение предела 1 параметром 1
- > Thres1/1 ⇒ Причина срабатывания реле – превышение предела 2 параметром 1
- > Thres1/2 ⇒ Причина срабатывания реле – превышение предела 1 параметром 2
- > Thres1/2 ⇒ Причина срабатывания реле – превышение предела 2 параметром 2
- > Thres1/3 ⇒ Причина срабатывания реле – превышение предела 1 параметром 3
- > Thres1/3 ⇒ Причина срабатывания реле – превышение предела 2 параметром 3
- Temperature ⇒ Реле сработало из-за ненормальной температуры анализатора
- Flow rate ⇒ Причина срабатывания реле – ненормальный расход
- Converter ⇒ Причина срабатывания реле – ненормальная температура преобразователя
- Overrange ⇒ Причина срабатывания реле – выход за пределы диапазона 2.
- Calibration ⇒ Причина срабатывания реле – ошибка калибровки (разница > 20%)
- Maintenance ⇒ Реле сработало в режиме технического обслуживания анализатора (см. раздел 3.3.4.2 на стр. 3–20).
- Rang1/Rang2 ⇒ Причина срабатывания реле – переключение между диапазоном 1 и диапазоном 2.

При выборе OFF (выкл.) в поле Alarm display (отображение аварийных сообщений) становится возможным не допускать появления аварийных сообщений и контактов.

Limits and Relay				
	Limit1		Limit2	
HCT	0100		1000	
CH4	0100		1000	
HCNM	0100		1000	
Relay	1	General Alarm	N.C.	
Relay	2	General Alarm	N.C.	
Relay	3		N.C.	
Alarms display			ON	
← * ↑ ↓ Print				

3.3.4.6 CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Serial link (последовательная связь)

В этом режиме экран позволяет настраивать последовательное соединение через порты COM1 и COM2.

Адрес из 8 символов (цифры и буквы) позволяет задавать код анализатора для дистанционного обмена данными.

Скорость передачи, формат и режим соединения для двух каналов можно выбрать из:

- Скорость передачи данных в бодах: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
- Формат (число битов, парность, стоповый бит): 7n1, 7o1, 7e1, 7n2, 7o2, 7e2, 8n1, 8o1, 8e1, 8n2, 8o2, 8e2 •
- Режим связи: Md04, PRN, Jbus, Spe1, Spe2.

Limits and Relay			
	Limit1		Limit2
HCT	0100		1000
CH4	0100		1000
HCNM	0100		1000
Relay	1	General Alarm	N.C.
Relay	2	General Alarm	N.C.
Relay	3		N.C.
Alarms display		ON	
↩ * ↑ ↓ Print			

ЗАМЕЧАНИЕ: Режим соединения через COM2 нельзя задавать программно; по умолчанию он установлен в режим PRN.

Если выбран этот пункт меню, нажатие клавиши  переводит в главное меню.

Выбор этого пункта меню позволяет переприсвоить основным программируемым параметрам значения заводских настроек. Чтобы избежать случайный сброс программно заданных пользователем параметров, сброс производится при вводе следующей последовательности:

Нажмите клавишу  3 раза, затем клавишу , снова клавишу  и клавишу .

В приведенной ниже таблице показаны заводские настройки, принятые по умолчанию.

3.3.4.7 CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Factory settings (Заводские установки)

В приведенной ниже таблице показаны заводские настройки, принятые по умолчанию.

Если выбран этот пункт меню, нажатие клавиши  приводит к переходу в главное меню. Выбор этого пункта меню позволяет присвоить основным программируемым параметрам значения заводских настроек (таблица 3.3 на стр. 3–25).

Чтобы избежать случайный сброс программно заданных пользователем параметров, сброс производится при вводе следующей последовательности:

Нажмите клавишу  3 раза, затем клавишу , снова клавишу  и клавишу .

Таблица 3.3. Заводские настройки режима работы по умолчанию.

ПАРАМЕТР	в подменю	ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ
K factors (коэффициенты K)	SPAN (КАЛИБРОВКА)⇒ Factors (Коэффициенты)	1.000
Delta % (Изменение %)	Span (Калибровочный газ)⇒ Factors (Коэффициенты)	0.0
Sample (проба), Zero (установка нуля) и Span (калибровочный газ)	Span (Калибровочный газ)⇒ Select gas (выбор газа)	000.0
REFER. period (время цикла REFER)	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	0000 ч
REFER. time (время цикла REFER.)	Span (Калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	0600 с
REFER. inlet (впускное отверстие REFER)	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	ZERO (установка нуля)
REFER. remote (дист. упр. циклом REFER)	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	OFF (ОТКЛ)
ZERO period (продолжительность цикла ZERO)	Span (калибровочный газ) ⇒ Cycles (циклы)	0000 ч
ZERO time (время цикла ZERO)	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	0600 с
ZERO inlet (впускное отверстие для чистого воздуха для установки нуля)	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	ZERO (установка нуля)
ZERO remote (дист. управление циклом ZERO)	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	ON (ВКЛ)
AUTO-CAL period (период цикла AUTO-CAL)	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	0000 ч
AUTO-C (автокалибровка)AL time (время цикла калибровки)	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	0600 с
AUTO-CAL period (период цикла AUTO-CAL)	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	SPAN (калибровочный газ)
AUTO-CAL period (период цикла AUTO-CAL)	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	OFF (ОТКЛ)
SPAN period (период цикла SPAN (калибровки))	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	0000 ч
SPAN time (время цикла SPAN (калибровки))	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	0600 с
SPAN inlet (впускное отверстие SPAN (калибровочного газа))	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	SPAN (калибровочный газ)
SPAN remote (дист. управление циклом SPAN (калибровки))	Span (калибровочный газ)⇒ Cycles (циклы)	ON (ВКЛ)
Resp. time (время отклика)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Measurement mode (режим измерения)	11
Dil. (разб.) Probe (пробы)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Measurement mode (режим измерения)	OFF (ОТКЛ)
K Dilution (K разбавления)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Measurement mode (режим измерения)	0001
Latch DAC (блок АЦП):	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Measurement mode (режим измерения)	OFF (ОТКЛ)
Техническое обслуживание	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Measurement mode (режим измерения)	OFF (ОТКЛ)
ZERO filter life time (срок службы фильтра чистого воздуха для установки нуля)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Measurement mode (режим измерения)	365 дней
DAC01, 02, 03 range 1 (АЦП01, 02, 03 диапазон 1)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Signals/Ranges/Units (Сигналы/диапазоны/единицы)	10.00
DAC01, 02, 03 range 2 (АЦП01, 02, 03 диапазон 2)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Signals/Ranges/Units (Сигналы/диапазоны/единицы)	100.00
DAC01, 02 & 03 Unit (Единицы АЦП01, 02 & 03)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Signals/Ranges/Units (Сигналы/диапазоны/единицы)	млн ⁻¹
DAC01 Signal (Сигнал АЦП01)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Signals/Ranges/Units (Сигналы/диапазоны/единицы)	THC (ОСУ)
DAC02 Signal (Сигнал АЦП02)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Signals/Ranges/Units (Сигналы/диапазоны/единицы)	CH4
DAC03 Signal (Сигнал АЦП03)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Signals/Ranges/Units (Сигналы/диапазоны/единицы)	нМУВ
THC, CH4, нМНС Offs (коррекции ОСУ, CH4, нМУВ) т.д.	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Offset / Conversion (коррекция/перевод)	00.00
CH4 conversion (превращение метана)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Offset / Conversion (коррекция/перевод)	0.720
NMHC conversion (превращение нМУВ)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Offset / Conversion (коррекция/перевод)	1.960
Limits 1 and 2 (Пределы 1 и 2)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Limits and relays (Пределы и реле)	0999
Relays 1, 2 and 3 (Реле 1, 2 и 3)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Limits and relays (Пределы и реле)	Gener. alarm, N.C. (Общая тревога, Н.З.)
Alarm display (отображение аварийных сообщений)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Limits and relays (Пределы и реле)	ON (ВКЛ)
Address (адрес)	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Serial link (Последовательная связь)	0000HC51
Com1	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Serial link (Последовательная связь)	9600, 8n1, mod4
Com2	CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)⇒ Serial link (Последовательная связь)	9600, 8n1, PRN
Data recording period (период записи данных)	Stored data (сохраненные данные)⇒ Selection (выбор)	0015 мин

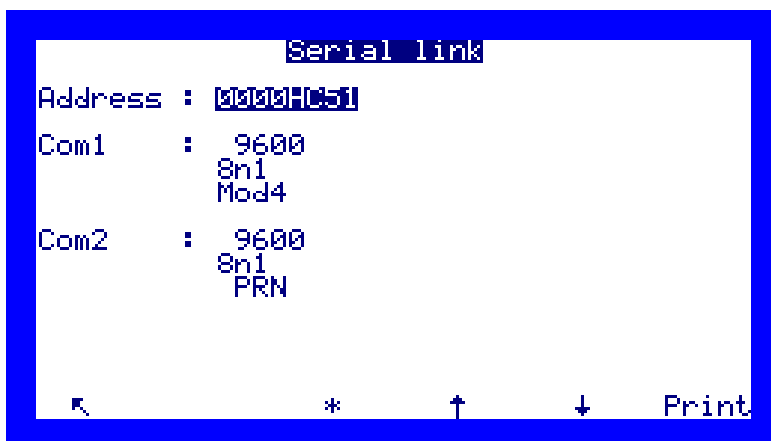
3.3.4.8 HC 51 M V.X.Y.z

ЗАМЕЧАНИЕ: В этом режиме экран дает доступ к настройке параметров анализатора. Только квалифицированный персонал может входить в этот режим экрана. Производитель не несет ответственности за последствия некорректного изменения параметров.

Если выбран пункт *CONFIGURATION* ⇒ *HC51M V.X.Y.z*, нажмите клавишу , чтобы вернуться в главное меню.

Чтобы избежать случайный сброс программно заданных пользователем параметров, сброс производится при вводе следующей последовательности:

Начиная слева, нажмите дважды клавишу , один раз клавишу , затем один раз клавишу , один раз третью клавишу  и, наконец, нажмите клавишу .



В этом режиме экран позволяет изменить продолжительность цикла на каждом канале (CH4 или ОСУ), а также время задержки ("Auto RT thrsd") перед тем, как сигнал будет использован в расчетах по обработке измеряемого значения в начале каждого цикла ("Purge Time" (время очистки)).

В этом режиме экран позволяет также изменять время настройки ПИД ("FID adj.time") на каждом канале анализатора во время цикла установки нуля, а также число циклов настройки на каждом канале ("ZERO-REF cycles").

ЗАМЕЧАНИЕ: Эти настройки изменять не рекомендуется

Расходы пробы и ПИД ("samp.flow", "FID flow"), измеряемые анализатором, можно скорректировать подгоночными коэффициентами.

Чувствительность ПИД меняется в зависимости от расхода воздуха-окислителя и водорода.

Анализатор может выполнить саморегулировку эталонного напряжения электрометра, если расход водорода или воздуха изменился более, чем на $\pm 5\%$ по сравнению с предыдущим значением выставленного нуля.

Эту функцию можно активировать, выбрав “Delta P Cor ON” (коррекция изменения давления). Если эта функция включена (ON), анализатор отображает сообщение “Flow rate default” (расход по умолчанию), если он более, чем на 5 % выше или ниже нормального расхода, равного 80 мл/мин.



3.3.5 STORED DATA (СОХРАНЕННЫЕ ДАННЫЕ)

В этом режиме экран позволяет управлять сохраненными в памяти данными и дает доступ к следующим функциям:

- Выбор данных из сохраненных значений
- Отображение выбранных данных в форме таблицы
- Отображение выбранных данных в форме гистограммы
- Вывод на печать выбранных данных

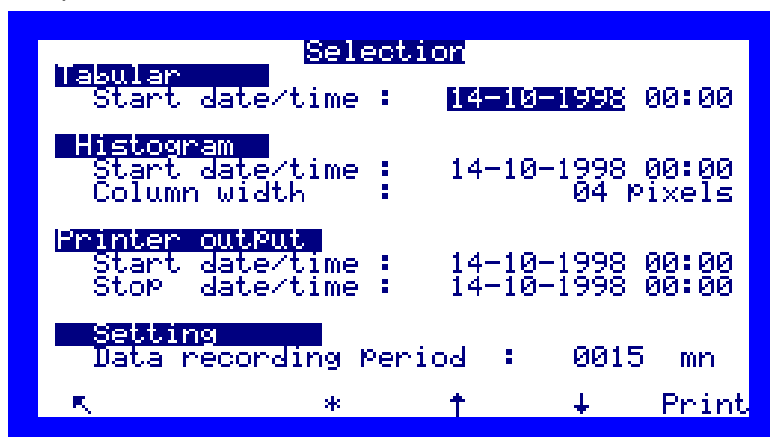


3.3.5.1 STORED DATA (СОХРАНЕННЫЕ ДАННЫЕ) ⇒ Selection (Выбор)

В этом режиме экран позволяет задать время задержки отображения (или вывода на печать) данных.

Он также позволяет задать период вычисления и хранения среднего значения измеряемой величины (1–9999 мин). В случае, если запрограммированы автоматические циклы и пользователь желает сохранить их результаты, период должен быть меньше, чем 2-е продолжительности цикла.

ЗАМЕЧАНИЕ: Этот период может отличаться от периода непрерывного вывода данных на печать. Клавиша  позволяет только распечатать содержимое текущего экрана.



3.3.5.2 STORED DATA (СОХРАНЕННЫЕ ДАННЫЕ)⇒Tabular (Таблица)

В этом режиме экран позволяет создать список выбранных данных. Режим работы (измерение, установка нуля, калибровка....) в процессе сохранения данных в памяти кодируется в столбце состояний.

Значения кодов состояния:

- 00 подтверждение измерения
- 01 выход за пределы диапазона 2
- 02 общая тревога
- 04 ошибка калибровки
- 08 установка нуля
- 10 калибровочные измерения
- 20 техническое обслуживание
- 40 менее 2/3 достоверных измерений за период вычисления среднего
- 80 отказ подачи электропитания
- FF произошло изменение настройки с момента последнего измерения

Отображаемый код состояния соответствует сумме наиболее представительного состояния за период вычисления средних значений.

пример: при среднем периоде, равном 20 мин:

5 мин. установки нуля, 15 мин измерения дают код состояния 00, отображаемое среднее представляет собой среднее за 15 мин.

11 мин. установка нуля, 9 мин измерения дают код состояния 08, отображаемое среднее за 11 минут равно 0.

Date/Time	Status	HCT PPM	CH4 PPM	HCNM PPM
14-10-98 00:00				
14-10-98 10:30	FF	0.0	0.0	0.0
14-10-98 10:45	FF	0.0	0.0	0.0
14-10-98 11:00	FF	0.0	0.0	0.0
14-10-98 11:15	FF	0.0	0.0	0.0
14-10-98 11:30	FF	0.0	0.0	0.0
14-10-98 11:45	FF	0.0	0.0	0.0
14-10-98 12:00	FF	0.0	0.0	0.0
14-10-98 12:15	FF	0.0	0.0	0.0
14-10-98 12:30	FF	0.0	0.0	0.0
14-10-98 12:45	FF	0.0	0.0	0.0

Описание специальных клавиш этого режима экрана:



Переход к предыдущей странице.



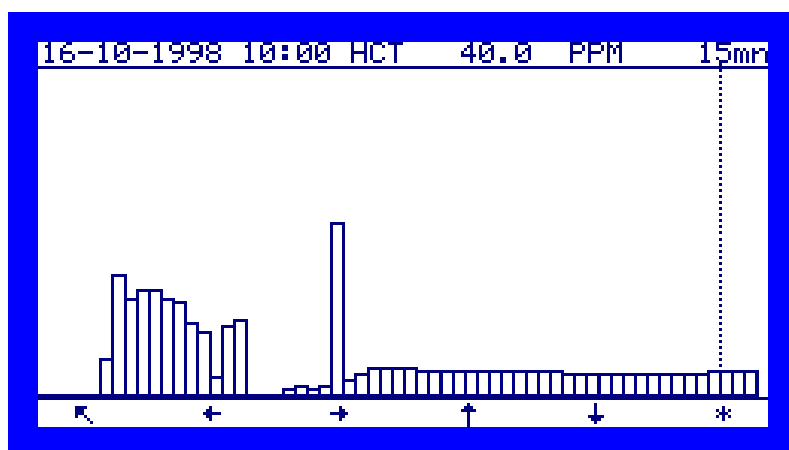
Переход к следующей странице.

3.3.5.3 STORED DATA (СОХРАНЕННЫЕ ДАННЫЕ) ⇒ Selection (Выбор)

На экране отображается график, соответствующий гистограмме из 60 сохраненных в памяти значений.

Вертикальная шкала графика представляет собой диапазон, запрограммированный в меню *CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ Signal/Ranges/Unit (Сигнал/Диапазоны/Единицы)*.

В информационной строке отображаются дата поступления, время начала построения графика, параметр, шкала и скорость запоминания, соответствующая 1 столбцу.



Описание специальных клавиш этого режима экрана:



Возврат в предыдущее меню.



Отображение 60 сохраненных ранее значений.



Отображение 60 следующих сохраненных значений.



X 2 увеличение



X 2 уменьшение



Выбор отображаемого параметра.

3.3.5.4 STORED DATA (СОХРАНЕННЫЕ ДАННЫЕ) ⇒ Selection (Выбор)

При выборе в меню «Stored data» (сохраненные данные) команды «Printer output» (вывод данных на печать), будет распечатан выбранный диапазон сохраненных данных. В процессе распечатки переход в другие меню невозможен.

Значение кода состояния описано в разделе 3.3.5.2 на странице 3–29

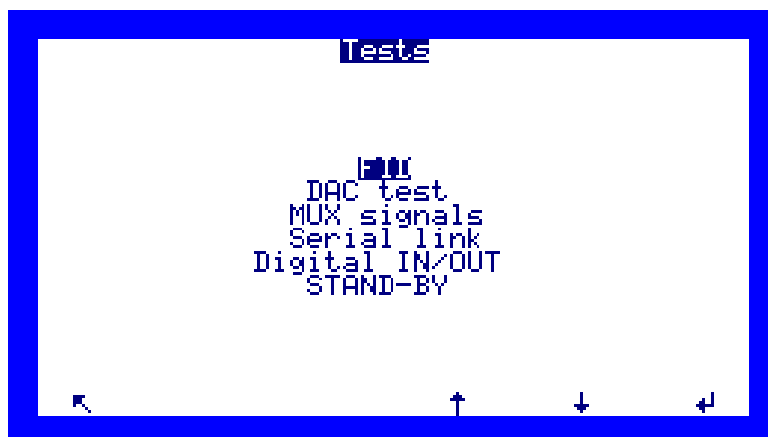
○	HC51M V.X.Y.z					○
○	17-06-1998					○
			HCT	CH ₄	HCNM	
○		HH:MM		etat	PPM	○
	00:00	00	11.0	1.0	10.0	
○	00:10	00	11.4	1.2	10.4	○
	00:20	00	11.0	1.0	10.0	
○	00:30	00	11.3	1.1	10.2	○
	00:40	00	11.4	1.2	10.2	
○	00:50	00	11.0	1.2	9.8	○
	01:00	00	10.9	1.2	9.7	
○	01:10	00	11.1	1.2	9.9	○
	01:20	00	10.9	1.1	9.8	
○	01:30	00	11.3	1.2	10.1	○
	01:40	00	11.6	1.2	10.4	
○	01:50	00	11.2	1.1	10.1	○
	02:00	00	10.9	1.1	9.8	
○	02:10	00	11.3	1.1	10.2	○
	02:20	00	11.4	1.2	10.2	
○	02:30	00	11.9	1.2	10.7	○
	02:40	00	10.4	1.1	9.3	
○	02:50	00	10.9	1.1	9.8	○
	03:00	00	10.7	1.1	9.6	
						○
○	03:40	00	11.0	16.4	6.4	○
	03:50	00	10.3	13.9	4.6	
○	04:00	00	11.1	13.7	3.5	○
	04:10	00	11.9	16.3	5.4	
○	04:20	00	11.0	16.5	6.5	○
	04:30	00	11.9	13.4	2.5	
○	04:40	00	10.4	16.5	7.1	○
	--:--	--	--:--	--:--	--:--	

Рисунок 3.3. Пример вывода данных на печать

3.3.6 TESTS (ДИАГНОСТИКА)

Это меню дает доступ к следующим функциям:

- Проверка параметров расхода во время технического обслуживания
- Проверка аналоговых выходов
- Проверка последовательного соединения
- Проверка электромагнитных клапанов и дистанционного управления
- Режим ожидания



3.3.6.1 TESTS (ДИАГНОСТИКА)⇒FID(ПИД)

В этом режиме экран позволяет периодически или случайным образом проверять параметры измерения.

- Sample T° = Температура держателя фильтра
- FID T° = Температура детектора ПИД
- nMHC T° = Температура преобразователя (дополнительного)
- ZERO T° = температура очистителя воздуха
- CH4 REF = значение CH4 в воздухе, используемом для установки нуля
- THC REF = значение ОСУ в воздухе, используемом для установки нуля
- CH4 = измеренное значение CH4
- THC = измеренное значение ОСУ
- nMHC = измеренное значение нМУВ
- Sample flow = расход пробы в мл/мин
- Air flow = расход воздуха в мл/мин
- H2 P или Air P или Sample P = давление газа в мбар
- Signal = напряжение, полученное с электрометра детектора ПИД
- Auto-Zero = эталонный потенциал электрометра

FID					
Sample T°	54°C	Sample flow	82ml/min		
FID T°	155°C	Air flow	396ml/min		
nMHC T°	209°C				
ZERO T°	402°C	H2 P	556mb		
		Air P	1362mb		
CH4 REF	79.5	Sample P	295mb		
THC REF	114.0				
CH4	1.9	Signal	1205 mV		
THC	2.8	Auto-Zero	1047 mV		
nMHC	0.9				
SAMPLE Zero SPAN EV5 Print					

Описание специальных клавиш этого режима экрана:

Sample

Zero

Span

имеют те же функции, что и в экране *Measurement (Измерения)* ⇒ *Instantaneous (Мгновенные)*.

3.3.6.2 TESTS (ДИАГНОСТИКА) ⇔ DAC test (Диагностика АЦП)

В этом режиме экран позволяет проверять точность и линейность аналоговых выходов.



Описание специальных клавиш этого режима экрана:

- 95 Генерирует ноль (095 точек) аналоговых выходов.
- 4095 Генерирует полную шкалу (4095 точек) аналоговых выходов.
- ↑ Увеличивает полученное число точек на шаг, равный 5 точкам.
- ↓ Уменьшает полученное число точек на шаг, равный 5 точкам.
- Позволяет проверить каждый бит А/Ц преобразователя. Каждое нажатие на клавишу генерирует на аналоговых выходах значение, соответствующее отображаемому биту:
Bit 1 → 1 точка, Bit 2 → 2 точки, Bit 3 → 4 точки, Bit 4 → 8 точек... Bit 12 → 2048 точек.

ЗАМЕЧАНИЕ: Чтобы зарегистрировать небольшой отрицательный дрейф при аналоговых выходах, настроенных на 4–20 мА, ноль следует установить на 95 точек. Значение одной точки рассчитывается следующим образом:

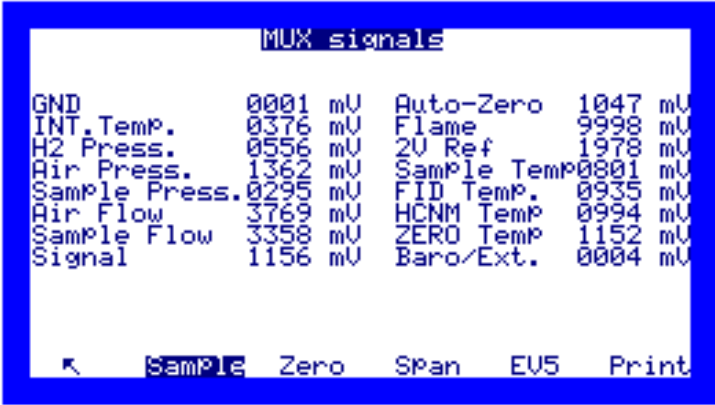
$$\frac{\text{Полная шкала аналогового выхода}}{4000}$$

Пример: Для аналогового выхода 0–1000 мВ значение 1 точки составляет $\frac{1000}{4000} = 0,25$ мВ, отображаемое значение, 0495, даст аналоговый выход, равный

$$(495 - 95) \times 0,25 = 100 \text{ мВ}$$

3.3.6.3 TESTS (диагностика) ⇨ MUX Signals (мультиплексорные сигналы)

В этом режиме экран используется для проверки мультиплексорных сигналов:



GND	0001 mV	Auto-Zero	1047 mV
INT. Temp.	0376 mV	Flame	9998 mV
H2 Press.	0556 mV	2V Ref	1978 mV
Air Press.	1362 mV	Sample Temp	0801 mV
Sample Press.	0295 mV	FID Temp.	0935 mV
Air Flow	3769 mV	HCNM Temp	0994 mV
Sample Flow	3358 mV	ZERO Temp	1152 mV
Signal	1156 mV	Baro/Ext.	0004 mV

Sample Zero Span EV5 Print

Описание специальных клавиш этого режима экрана:

Sample, Zero, Span имеют те же функции, что и в экране *Measurement (Измерения) ⇨ Instantaneous (Мгновенные)*.

ЗАМЕЧАНИЕ: Показание будет сверяться с допустимыми пределами, приведенным в таблице (таблица 3.4 на стр. 3–36).

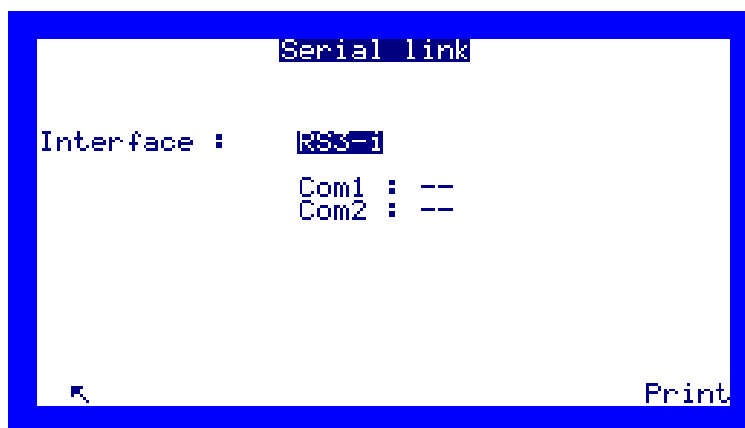
Канал	Сообщение:	Параметры	Нижний предел	Норма	Верхний предел
1	земля	аналоговая земля	–5 мВ	0	+10 мВ
2	внутрен. Температура	Внутренняя температура анализатора	150 мВ	350 мВ	550 мВ
3	H2 давление	Значение давления H2, подаваемого на ПИД	450 мВ	600 мВ	750 мВ
4	давление воздуха	Значение давления воздуха, подаваемого на ПИД	1100 мВ	1300 мВ	1500 мВ
5	давление образца	Значение давления пробы (проба, установка нуля или калибровка)	200 мВ	300 мВ	400 мВ
6	Поток воздуха	Значение расхода воздуха для подачи на ПИД	3000 мВ	3800 мВ	4600 мВ
7	расход образца	Значение расхода пробы (проба, установка нуля или калибровка)	2500 мВ	3200 мВ	3900 мВ
8	Сигнал	Значение напряжения ПИД после усилителя	—	0 – 9999 мВ	—
9	Auto–Zero	Установка нуля при автоматической коррекции нуля	500 мВ	1000 мВ	1500 мВ
10	Пламя	Обнаружение пламени	Откл = 0000 мВ	0 или 9999 мВ	вкл = 9999 мВ
11	2V Ref	Эталонное напряжение для питания датчиков температуры	1800 в воздухе, используемом для установки нуля, мВ	2000 мВ	2200 мВ
12	Темп. образца	Значение температуры пробы	750 мВ	800 мВ	950 мВ
13	Темп. ПИД	Значение температуры датчика ПИД	880 мВ	930 мВ	980 мВ
14	Темп. HCNM	Температура преобразователя нМУВ (дополнительного)	950 мВ	1000 мВ	1050 мВ
15	Темп. ZERO	Температура очистителя воздуха для установки нуля (дополнительного)	1095 мВ	1145 мВ	1195 мВ
16	Baro / Ext	Предполагаемое дополнение			

3.3.6.4 TESTS (Диагностика) ⇒ Serial link (Последовательная связь)

В этом режиме экран используется для проверки последовательных соединений:

Входы/выходы, которые нужно соединить, если последовательное соединение не подключено, но его необходимо проверить:

2–3: Передача/Прием, 4–6 и 7–8: сигналы модема

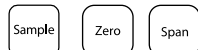
**3.3.6.5 TESTS (ДИАГНОСТИКА) ⇒ Digital IN/OUT (Цифровой ввод/вывод)**

В этом режиме экран позволяет проверить и активировать электромагнитные клапаны и цифровое дистанционное управление:

“0” = закрыт или неактивен, “1” = закрыт или активен



Описание специальных клавиш этого режима экрана:



имеют те же функции, что и в режиме экрана *Measurement (Измерения) ⇒ Instantaneous (Мгновенные)*.

3.3.6.6 TESTS (ДИАГНОСТИКА) ⇨ STAND-BY(ОЖИДАНИЕ)

В этом режиме экрана можно продуть систему циркуляции газов



Описание специальных клавиш этого режима экрана:

   имеют те же функции, что и в режиме экрана *Measurement (Измерения)* ⇨ *Instantaneous (Мгновенные)*.

ЗАМЕЧАНИЕ: В режиме ожидания пользователь может получить доступ к другим меню.

3.4 КАЛИБРОВКА

3.4.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Чтобы обеспечить точность измерений, проводимых при помощи анализатора HC51M, его необходимо регулярно проверять, калибровать и настраивать.

– Проверка эффективности преобразователя

Эта операция заключается в определении доли метана, окисляемого в конвертере.

Частота: Зависит от состояния анализатора. В нормальных условиях работы (анализ атмосферного воздуха), эффективность конвертера меняется очень незначительно и проводить эту проверку не обязательно.

– Проверка нуля и калибровочной точки

Эта операция заключается в сравнении отклика регистратора на используемые газовые стандарты для чистого воздуха (используемого для установки нуля) и калибровочной точки используемого диапазона.

Эта проверка используется для измерения дрейфа анализатора во времени без изменения подстроечных коэффициентов.

Частота: обычно каждые 24 часа при работе в автоматическом режиме.

– Двухточечная калибровка

Эту процедуру используют для проверки и коррекции отклика регистратора на точку нуля и калибровочную точку, расположенную приблизительно на 80% от полной шкалы используемого диапазона измерений.

Частота: каждый раз, когда после проверки наблюдался значительный дрейф, или после настройки физических или электрических параметров, которые могли повлиять на измерение.

Что касается установки нуля, то при работе в автоматическом режиме эту процедуру следует проводить минимум каждые 24 часа (рекомендуемая частота 6 часов). Для работы пламенно-ионизационного устройства необходимо тщательное установка нуля.

– Настройка калибровки (многоточечная калибровка)

Предполагает более полную проверку технических характеристик анализатора (линейность, выход преобразователя, время отклика, дрейф и т.д.).

Частота: каждые шесть месяцев или после значительных смещений показаний, требующих коррекции.

Замечание относительно устройств генерации газа:

Устройства подачи сжатого газа должны обеспечить избыток потока газа, чтобы на впускном отверстии "span" (калибровочный газ) было атмосферное давление (см. рис. 3.4).

Если впускное отверстие "калибровочный газ" оборудовано опцией CSP, то газ необходимо подавать на это отверстие под давлением в 2 бар.

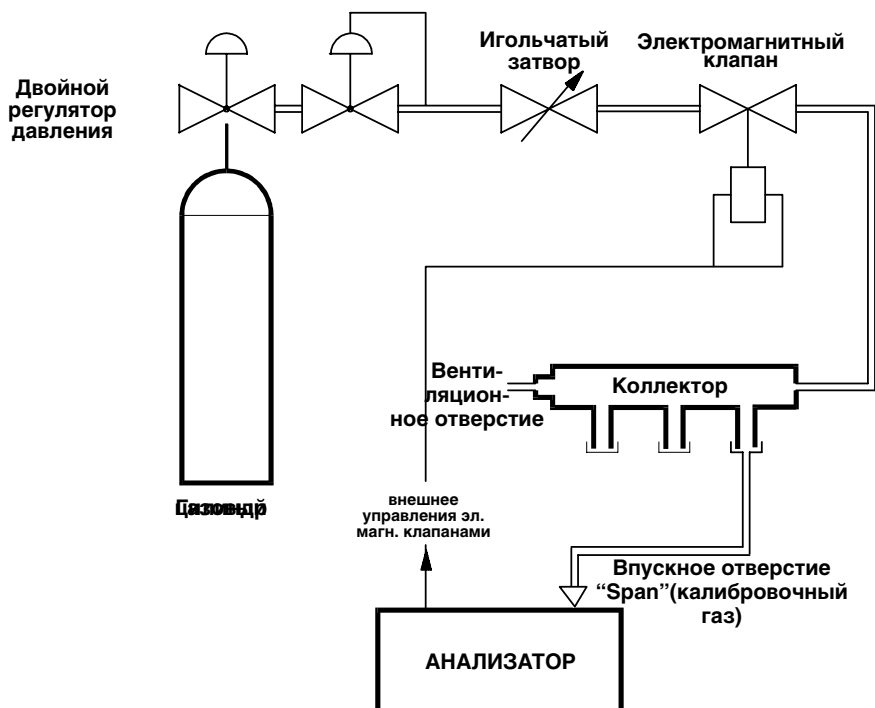


Рисунок 3.4. Пример схемы калибровки при атмосферном давлении

3.4.1.1 Генерация газа для установки нуля

– Проверьте

Воздух для установки нуля не должен содержать компоненты, которые могли бы быть измерены анализатором, и содержать не более $0,01 \text{ млн}^{-1}$ углеводородов. Тот же воздух можно использовать для непрерывного горения пламени (окислитель) и для проверки нуля.

- При наличии дополнительного очистителя воздуха для установки нуля

Будет достаточно использовать сухой обеспыленный воздух, подаваемый под давлением 2 бар на впускное отверстие "Air" (воздух) анализатора.

- Если дополнительное устройство очистителя воздуха отсутствует

Воздух для установки нуля может подаваться генератором или поступать из цилиндра с восстановленным воздухом, соответствующим описанным ранее требованиям. Мощность генерации 600 см^3 при 2 бар.

– Калибровка

- Воздух для установки нуля может подаваться генератором или поступать из цилиндра с восстановленным воздухом, соответствующим описанным ранее требованиям. Мощность генерации 600 см^3 при 2 бар.

3.4.1.2 ГЕНЕРАЦИЯ КАЛИБРОВОЧНОГО ГАЗА

– Проверка и двухточечная калибровка:

- Стандартная

Когда анализатор определяет общее содержание углеводородов (ОСУ), калибровочную точку можно получить с помощью цилиндра, содержащего CH_4 в воздухе (точность содержания 1%) с концентрацией, равной приблизительно 80% полной шкалы используемого диапазона измерений.

- При наличии дополнительного конвертера нМУВ

Когда HC51M определяет CH₄ и неметановые углеводороды (нМУВ), калибровочную точку обеспечивает цилиндр со смесью CH₄ /C₃H₈ в воздухе (точность содержания 1%) при общей концентрации (в эквиваленте CH₄), равной приблизительно 80% полной шкалы используемого диапазона измерений.

ВНИМАНИЕ: При выбора смесей необходимо убедиться, что ее концентрация не выходит за пределы диапазона, получаемого по следующей формуле:

$$a \text{ млн}^{-1} [\text{CH}_4] + b \text{ млн}^{-1} [\text{C}_n\text{H}_x] = (a + nb) \text{ млн}^{-1} [\text{эквивалент CH}_4] < \text{полная шкала}$$

ПРИМЕР: Для измерений в атмосферном воздухе, поскольку обычно используется диапазон 10 млн⁻¹, теоретическая концентрация смеси будет составлять 2 млн⁻¹ CH₄ и 2 млн⁻¹ C₃H₈, то есть:

$$2 \text{ млн}^{-1} [\text{CH}_4] + 2 \text{ млн}^{-1} [\text{C}_3\text{H}_8] = 2 + (3 \times 2) \text{ млн}^{-1} [\text{эквивалент CH}_4] = 8 \text{ млн}^{-1}$$

что соответствует 80% полной шкалы диапазона.

ЗАМЕЧАНИЕ: Для режимов работы с дополнительным преобразователем нМУВ (непрерывное определение CH₄ или непрерывное определение ОСУ) можно использовать газ, рекомендованный для стандартного анализатора.

- **Многоточечная калибровка:** Для получения различных необходимых уровней концентраций можно использовать те же типы газов, что и в предыдущих параграфах, с концентрациями, достаточными для разбавления до уровня, необходимого при выставлении нуля. Можно также использовать набор аттестованных цилиндров с необходимыми концентрациями.

3.4.1.3 Внутренние электромагнитные клапаны

При выполнении процедур многоточечной калибровки источники газа подсоединяются к пробоотборному отверстию анализатора. После выполнения этой операции следует подсоединить источники газа к соответствующим впускным отверстиям и убедиться, что отклик регистратора не зависит от того, какое из впускных отверстий используется. Тогда для проверки и двухточечной калибровки анализатора можно будет использовать различные впускные отверстия. В противном случае электромагнитные клапаны следует почистить или заменить.

3.4.2 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)

3.4.2.1 Необходимое оборудование

Можно использовать один из следующих методов:

- Динамическую генерацию газа с использованием аттестованного цилиндра, разбавляемого до концентрации при выставлении нуля (см. рис. 3.5 на стр. 3–45).
- Цилиндр с CH₄ в воздухе, концентрация которого ниже полной шкалы используемого обычно диапазона (например, 8 млн⁻¹ для диапазона 10 млн⁻¹ или 40 млн⁻¹ для диапазона 50 млн⁻¹).

3.4.2.2 Порядок действий

Выпишите коэффициенты, отображаемые в меню *SPAN (КАЛИБРОВОЧНЫЕ)* $\Rightarrow$ *Factors (коэффициенты)* и присвойте им и коэффициенту “converter efficiency” (эффективность преобразователя) значение 1.

В меню *SPAN (КАЛИБРОВОЧНЫЙ ГАЗ)* $\Rightarrow$ *Select Gas (Выбор газа)*, присвойте “Equ CH₄” (метановый эквивалент) значение 1.

Задайте автоматический режим работы анализатора, выберите впускное отверстие span (калибровочный газ) клавишей span и дождитесь стабилизации значений на каждом из каналов.

Поскольку всем коэффициентам было присвоено значение 1, отображаемые значения, безусловно, не соответствуют значениям генерируемого метана. Следует принимать во внимание только разницу между значениями CH₄ и ОСУ.

Значение эффективности преобразователя нМУВ:

$R = (\text{Отображаемое значение в канале CH}_4 / \text{Отображаемое значение в канале ОСУ})$

Задайте этот новый коэффициент, а остальными присвойте значения, который вы записали перед началом выполнения процедуры.

ЗАМЕЧАНИЕ: Для точного определения эффективности преобразователя, воздух для установки нуля должен быть очень высокого качества.

3.4.3 ПРОВЕРКА НУЛЯ И КАЛИБРОВОЧНОЙ ТОЧКИ

3.4.3.1 Необходимое оборудование

– **Чистый воздух для установки нуля:**

См. параграф 3.4.1.1.

– **Калибровочная точка**

- Можно использовать один из следующих методов:
- Динамическую генерацию газа с использованием аттестованного цилиндра, разбавляемого до концентрации, необходимой для установки нуля (см. рисунок 3.4 на стр. 3–45).
- Цилиндр с углеводородом в воздухе, концентрация которого ниже полной шкалы используемого обычно диапазона (например, 8 млн⁻¹ для диапазона 10 млн⁻¹ или 40 млн⁻¹ для диапазона 50 млн⁻¹).

3.4.3.2 Порядок действий

– **Проверка нуля:**

Клавишей “zero” (ноль) выберите «впускное отверстие для воздуха» (air) и дождитесь стабилизации показаний. Значение должно быть ниже 0,01 млн⁻¹ (без учета возможной запрограммированной коррекции).

– **Проверка калибровочной точки**

Клавишей “span” (калибровочный газ) выберите впускное отверстие “span gas” (калибровочный газ) и дождитесь стабилизации показаний. Полученные результаты следует сравнить с концентрацией, генерируемой используемым источником, учитывая его точность а также возможную запрограммированную коррекцию.

3.4.3.3 Применение автоматических циклов

Информация о программировании циклов содержится в параграфе 3.3.3.3 на стр. 3–18.

– **Цикл установки нуля**

Генератор чистого воздуха постоянно подсоединен, поскольку он требуется для работы ПИД. Анализатор в любой момент готов к запуску цикла установки нуля. Рекомендуемая продолжительность проверки минимум 320 с.

– **Цикл калибровки**

Генератор калибровочного воздуха постоянно соединен с впускным отверстием анализатора для калибровочного газа “span gas”. Концентрация должна быть ниже полной шкалы используемого диапазона (следует быть особенно внимательными в режиме нМУВ). Рекомендуемая продолжительность проверки составляет минимум 600 с.

В отсутствие дополнительного устройства CSP на впускное отверстие span (калибровочный газ) необходимо подавать воздух при атмосферном давлении и, как следствие, избыточное содержание на выходе устройства генерации газа. В режиме автоматического цикла калибровки возможно понадобится запорный электромагнитный клапан, устанавливаемый между источником и местом, где необходимо избыточное содержание (см. рис. 3.5 на стр. 3–45).

3.4.4 ДВУХТОЧЕЧНАЯ КАЛИБРОВКА

3.4.4.1 Необходимое оборудование

– **Чистый воздух для установки нуля:**

Для калибровки будут использоваться описанные ранее устройства. Они постоянно подсоединены к впускному отверстию "Air"(воздух) анализатора и обеспечивают давление 2 бар.

– **Калибровочная точка**

Можно использовать один из следующих методов:

- Динамическая генерация газа с использованием аттестованного цилиндра, разбавляемого для установки нуля (см. рис. 3.5 на стр. 3–45).
- Цилиндр с углеводородом в воздухе, концентрация которого ниже полной шкалы используемого обычно диапазона (например, 8 млн⁻¹ для диапазона 10 млн⁻¹ или 40 млн⁻¹ для диапазона 50 млн⁻¹).

Для выбранного типа измерений (OCY, нМУВ или CH₄) будут использоваться описанные ранее цилиндры. Необходимая точность содержания в N₂/O₂ составляет ± 1%. Устройство следует подсоединять к впускному отверстию "span gas" (калибровочный газ) анализатора.

3.4.4.2 Порядок действий

– **Коррекция нуля**

- Сначала необходимо выставить эталонный ноль.
- Клавишей "zero" выберите впускное отверстие "Air" (воздух) и дождитесь стабилизации показаний. Показание анализатора должно быть меньше или равно 0,1 ppb.

Если это условие не выполняется, необходимо проверить устройство генерации чистого воздуха для установки нуля (техническое обслуживание катализаторов, температура и т.д.).

ЗАМЕЧАНИЕ: Если измеряемые значения очень близки к нулю, то, принимая во внимание шум, может быть удобно искусственно сдвинуть базисную линию анализатора, чтобы добиться четкого считывания показаний. Этот сдвиг можно выполнить при помощи функции "OFFSET" (коррекция), доступной в меню *CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ)* ⇒ (см. раздел 3.3.4.4 на стр. 3–22).

– **коррекция калибровки**

- автоматическая: Выберите диапазон измерений, соответствующей используемой

концентрации калибровочного газа, клавишей  выберите впускное отверстие

span (калибровочный газ) и нажмите клавишу , чтобы запустить автоматическую калибровку.,

Анализатор автоматически изменяет калибровочный(ые) коэффициент(ы) в соответствии с запрограммированной(нами) концентрацией(ями). В конце процедуры отображается сообщение, которое уточняет, верно ли выполнена калибровка и отображает различие в % между установленным и предыдущим калибровочными коэффициентами. Рекомендуемая продолжительность – 600 с.

ЗАМЕЧАНИЕ: Если отличие в % между новым и старым калибровочными коэффициентами больше 20, то новые поверочные коэффициенты не принимаются и на экране появляется тревожное сообщение "Calibration fault" (ошибка калибровки).

- вручную:

Выберите впускное отверстие “span” (калибровочный газ).

Дождитесь стабилизации показаний.

В меню *SPAN (КАЛИБРОВОЧНЫЙ ГАЗ)* ⇒ *Factors (Коэффициенты)*, выберите K1 (канал CH4 в циклическом или непрерывном режиме) или K2 (канал nMUV в циклическом режиме), или K (канал ОСУ в циклическом или непрерывном режиме) .

Теперь выбранный коэффициент можно изменить.

Расчет нового коэффициента:

$$K' = K \times \frac{\text{концентрация}}{(\text{показание} - \text{коррекция})}$$

ЗАМЕЧАНИЕ: Эту операцию можно выполнять, используя впускное отверстие “sample” (проба), для калибровки всего контура образца (пробоотборная головка, конденсатор (возможно), пылевой фильтр, трубка и т.д.).

3.4.4.3 Применение цикла “reference – zero” (“эталон-ноль”) и цикла “auto”(автоматический)

Программирование этих циклов описано в разделе 3.3.4.8 на стр. 3–26 и в разделе 3.3.3.3 на стр. 3–18.

Поскольку система генерации воздуха для установки нуля постоянно подсоединена для подачи воздуха в ПИД, то анализатор постоянно готов к запуску цикла “reference – zero” (установка нуля). Система генерации воздуха постоянно соединена с впускным отверстием анализатора для калибровочного газа “span gas” .

Программное задание концентраций описано в параграфе 3.3.3.2. *SPAN (КАЛИБРОВОЧНЫЙ ГАЗ)* ⇒ *Select gas (выбор газа)*

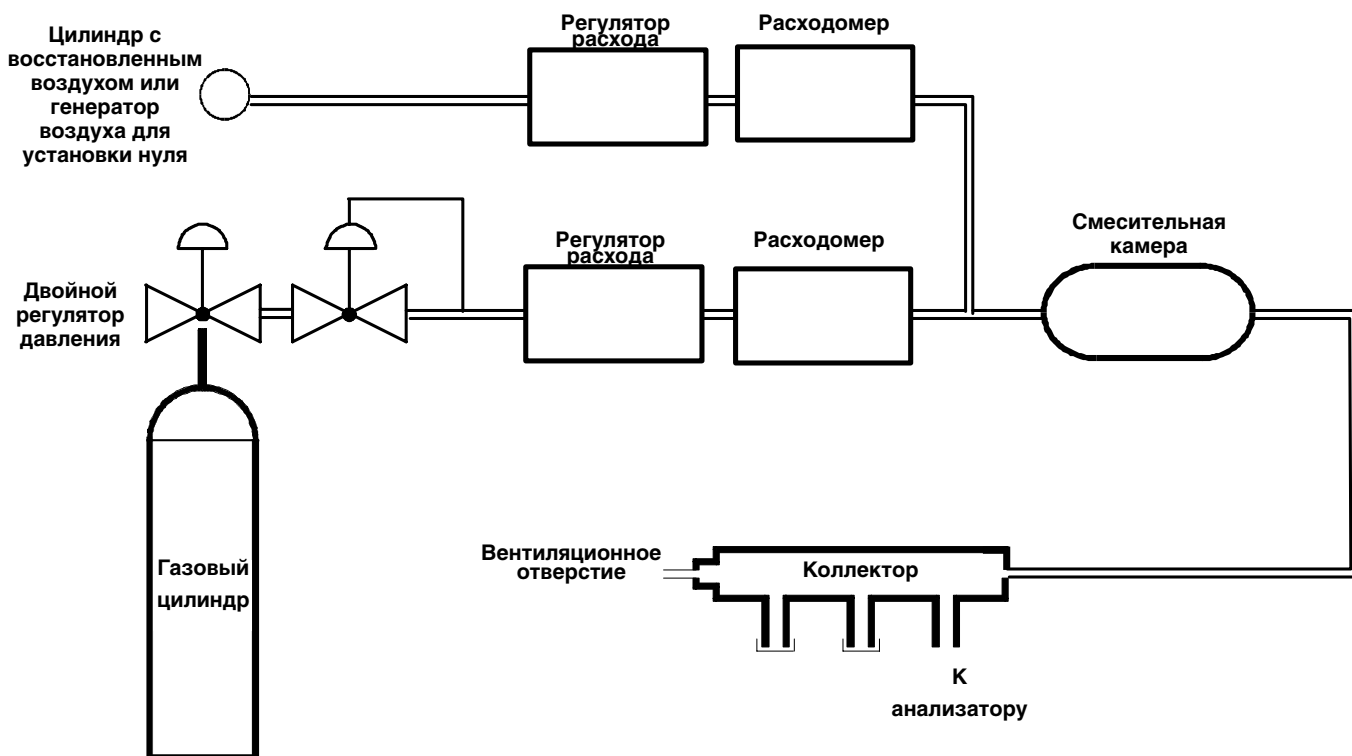


Рисунок 3.5. Принципиальная схема обычной системы разбавления концентраций

3.4.5 МНОГОТОЧЕЧНАЯ КАЛИБРОВКА

3.4.5.1 Общие сведения

Для калибровки обычно применяются довольно тяжелые устройства, и зачастую необходимо возвращать анализатор в лабораторию

Минимальный набор устройств состоит из разбавителя (мультигазовый калибратор типа MGC 101) и генератора воздуха для установки нуля, отвечающего требованиям HC51M к содержанию углеводородов.

Материалы, находящиеся в контакте с калибровочным газом и газом для установки нуля, должны быть выполнены из тефлона, стекла или нержавеющей стали.

Газ подают на пробоотборное отверстие анализатора при атмосферном давлении.

Для надежного определения состава проб помимо воздуха для установки нуля необходима точная генерация 6 уровней концентрации (пример: 15 %, 30 %, 45 %, 60 %, 75 % и 90 % of полной шкалы используемого обычно диапазона).

Воздух для разбавления должен быть таким же, что и при выставлении нуля.

Для получения и обработки результатов рекомендуется подключить аналоговые выходы регистратора к регистрирующему устройству или использовать последовательный вывод (дополнительный).

3.4.5.2 Необходимое оборудование

– Система разбавления (см. рис. 3.5 на стр. 3–45)

- Регуляторы расхода должны обеспечивать регулировку расхода в пределах ± 1 %.
- Расходомеры: должны обеспечивать считывание и регистрацию расходов в пределах ± 2 %.
- Смесительная камера: ее форма и объем должны обеспечивать получение гомогенной смеси углеводородов и воздуха-разбавителя.

– Коллектор:

Коллектор должен иметь, как минимум, выпускное отверстие для анализатора и выпускное отверстие для избытка расхода. Выпускное отверстие должно иметь диаметр, достаточный для того, чтобы избежать падения давления на впускном отверстии анализатора. Выпускное отверстие для избытка (по меньшей мере 20% общего расхода) должно обеспечивать поддержание в коллекторе давления, максимально близкого к атмосферному (не выше), чтобы атмосферный воздух не попадал в коллектор.

– Воздух для разбавления (воздух для установки нуля):

Генератор воздуха для установки нуля или цилиндр с восстановленным воздухом, свободным от любых компонентов, который могут быть определены анализатором, и содержащим не более $0,01 \text{ млн}^{-1}$ углеводородов.

– Калибровочный газ

Цилиндр с углеводородами в воздухе, соответствующими режиму работы анализатора, концентрация которых позволит сгенерировать 6 концентраций газа в промежутке от 15% до 90% полной шкалы используемого диапазона

3.4.5.3 Порядок действий

- Включите анализатор по меньшей мере за 6 часов до проведения калибровки.
- Отключите автоматические циклы, или убедитесь, что ни один из них не запустится в процессе калибровки.
- Подключите аналоговые выходы к регистратору.
- Соедините пробоотборное отверстие анализатора с коллектором системы разбавления.
- Настройте систему разбавления таким образом, чтобы генерируемый ею расход воздуха для установки нуля был выше расхода анализатора не менее чем на 20%.
- Сгенерируйте немного воздуха для установки нуля. Дождитесь стабилизации показаний (по меньшей мере 300 с). Заметьте значение Z_{HC}, выраженное в процентах от максимального отклика анализатора (например, 400 мВ / 10 В = 4 %)
- Проведите калибровку, как описано в параграфе 3.4.2.2 (раздел коррекция калибровки), чтобы настроить поверочный(е) коэффициент(ы).

Для расчета значения (ий) сгенерированных концентраций используйте следующую формулу:

$$[HC]_{\text{генерир.}} = \frac{[HC]_{\text{цилиндра}} \times F_{HC}}{F_D + F_{HC}}$$

где:

[HC]_{генерир.} – полученная концентрация на выпускном отверстии коллектора.

[HC]_{цилиндра} – концентрация УВ в аттестованном цилиндре.

F_{HC} – скорость расхода УВ в л/мин.

F_D – скорость расхода разбавляющего воздуха в л/мин.

Для расчета отклика анализатора используйте следующую формулу:

$$[HC]_{\text{счит.}} = \frac{L_{\text{зап.}} - Z_{HC}}{100} \times ECH$$

где:

L_{зап.} – значение, записанное регистрирующим устройством.

ECH – полная шкала анализатора.

Z_{HC} – предыдущее измерение.

- Создайте пять разных концентраций от 15 до 90%, меняя расход разбавляющего воздуха и/или расход газа.
- Постройте график зависимости значений [HC]_{счит.} от [HC]_{генерир.}, включая Z_{HC}. Проверьте линейность анализатора.
- Используя формулу наименьших квадратов, постройте или рассчитайте линию, которая будет представлять собой калибровочную линию для каждого газа.

$$[HC]_{\text{счит.}} = a \times [HC]_{\text{генерир.}} + b$$

где:

a – коэффициент линейной регрессии (наклон прямой), который рассчитывается следующим образом:

$$a = \frac{n \times \sum[\text{HC}]_{\text{генер.}} \times [\text{HC}]_{\text{счит.}} - \sum[\text{HC}]_{\text{генер.}} \times \sum[\text{HC}]_{\text{счит.}}}{n \times \sum[\text{HC}]_{\text{генер.}}^2 - (\sum[\text{HC}]_{\text{генер.}})^2}.$$

b – постоянный член линейной регрессии (точка пресечения с осью), который рассчитывается следующим образом:

$$b = \frac{\sum[\text{HC}]_{\text{счит.}} - a \times \sum[\text{HC}]_{\text{генер.}}}{n},$$

n – число точек.

ГЛАВА 4

ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	4-3
4.2. ГРАФИК ПЛАНОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	4-4
4.3. ВЕДОМОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	4-4
4.4.ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	4-18
4.4.1 КОМПЛЕКТ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	4-18
4.4.2 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕТАЛИ	4-18
4.4.3 ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ (В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ НЕ ВХОДЯТ)	4-19

Страница намеренно оставлена пустой

4. ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Оператор должен всегда выполнять инструкции по технике безопасности.

Для проведения работ внутри устройства необходимо отключить электропитание.

При обращении с опасными продуктами (водород или все газы под высоким давлением) соблюдайте необходимые меры предосторожности: цилиндры с этими газами следует хранить на стеллажах в хорошо проветриваемом помещении.

Регулярно проверяйте, чтобы на уровне форсунок не было протечек.

Только квалифицированный персонал может вскрывать устройство.

Производитель не несет ответственности за последствия:

- использования регистратора неквалифицированным персоналом,
- использование регистратора в условиях, отличающихся от приведенных в этом документе,
- модификацию регистратора пользователем,
- несвоевременное проведение технического обслуживания регистратора.

Необходимо периодически проводить систематический осмотр регистратора.

4.2 КАЛЕНДАРЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Благодаря своей конструкции, HC51M требует незначительного технического обслуживания.

Однако его необходимо проводить регулярно, чтобы поддерживать все рабочие характеристики.

Указанная ниже периодичность профилактического обслуживания дана в качестве примера и может быть изменена в зависимости от условий эксплуатации регистратора.

Операция	Частота:	Ведомость №
– Тefлоновый фильтр на впускном отверстии 5 мкм – Ø 47 мм.	15 дней	4.3.1
– Проверка метрологических параметров 1–16 каналов мультиплексора.	15 дней	4.3.2
– Проверка давления цилиндров на уровне генератора H ₂ .	15 дней	4.3.3
– Проверка диафрагм и клапанов насоса.	6 месяцев	4.3.4
– Замена катализатора в преобразователе нМУВ и воздуха для установки нуля.	1 год	4.3.5
– Проверка чистоты горелки.	2 года	4.3.6
– Регулировка пневматических соединений.	По мере необходимости	4.3.7
– Настройка электрометра.	По мере необходимости	4.3.8

Ежегодная проверка

- Необходимо отправить анализатор в лабораторию для его полной чистки.
- Проверка стабильности нуля и калибровки.
- Проверка эффекта памяти в контуре подачи анализируемой пробы.
- Тщательно проверьте уплотнения пневматических соединений.

4.3 ВЕДОМОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ВНИМАНИЕ!

- При проведении внутренних проверок при включенном электропитании, следует иметь в виду, что на некоторых соединениях может быть напряжение 220 В.
- Не используйте трихлорэтилен или ацетон для очистки соединений электродов.

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:	ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.1		
Операция: Замена фильтра	СТРАНИЦА: 1/1	Частота: 15 дней	
– Фильтр на пробоотборном отверстии: • Проверьте чистоту фильтра, замените его, если он очень мутный (пыльный) или если снизился расход пробы. Фильтр 5 мкм – Ø 47 мм; эталон F05–11–842 Никогда не устанавливайте уже использованный пылевой фильтр.		Функциональный тип	Дата
– Необходимые инструменты: • Нет			
– Функциональный тип V : Проверка C: Замена			



ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:						ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.2					
Операция: Метрологический параметры						СТРАНИЦА: 1/1		Частота: 15 дней			
– <u>Проверка метрологических параметров:</u> - При работающем анализаторе проверьте аналоговые значения мультиплексорных сигналов через меню MEASURE (ИЗМЕРЕНИЕ) ⇒ Synoptic (Обзор). В частности, каналы 03, 04, 05, 06, 07, 08 (воздух “Zero” (установка нуля)), 09, 12, 13, 14 и 15. - Если значения выходят за установленные пределы, примите необходимые меры (см. таблицу 3.4 на стр. 3–36).											
ДАТА	Кан. 03	Кан. 04	Кан. 05	Кан. 06	Кан. 07	Кан. 08	Кан. 09	Кан. 12	Кан. 13	Кан. 14	Кан. 15
– <u>Необходимые инструменты</u>											

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:		ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.3	
Область применения: Проверка давлений в цилиндрах или генераторе водорода и компрессоре		СТРАНИЦА: 1/1	Частота: 15 дней
– Давление в цилиндрах: - Запишите остаточное давление, чтобы оценить рабочий ресурс. При необходимости замените цилиндры. (Большинство поставщиков газа рекомендуют заменять или перезаряжать цилиндры, если давление в них падает ниже 10 бар). Также проверьте гарантированные пределы для газов, содержащихся в цилиндрах. – Уровень генератора водорода: - Запишите уровень, чтобы оценить рабочий ресурс. При необходимости, заполните его (если необходимо провести техническое обслуживание, обратитесь к руководству по эксплуатации генератора). – Компрессор: - При необходимости освободите ёмкость (если необходимо провести техническое обслуживание, обратитесь к руководству по эксплуатации; уровень масла, замена фильтров и т.д.).			
Давление H₂ (или уровень генератора)	Давление воздуха (или проверка компрессора)	Давление калибровочного газа	ДАТА
– Необходимые инструменты: Нет			

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:	ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.4	
Операция: Проверка насоса	СТРАНИЦА: 1/2	Частота: 6 месяцев
- Отключите анализатор и вытащите сетевой шнур из розетки. - Снимите крышку с анализатора. - Снимите крышку отсека для газообразных веществ. - Ослабьте соединения на выхода и входе насоса. - Выньте сетевой кабель насоса из розетки. ‘ - Ослабьте фиксирующие винты насоса, расположенные под анализатором и снимите насос. – Замена диафрагм и клапанов: Диафрагмы и клапаны насосов подвержены неизбежному износу. Их легко заменить. - Отметьте маркером расположение частей кожуха. (А), ярмо (В) и головка (С). - Ослабьте 4 установочных винта с внутренним шестигранником (D), снимите головку (С), “клапанную” диафрагму (Е) и ярмо (В). - Ослабьте винт (F), снимите диск (H) и диафрагму (J). - Поворотом маховика переместите вал (K) на половину хода, установите новую диафрагму (J). - Присоедините диск (H) к диафрагме (J), закрепите всю конструкцию винтом (F), сильно его затянув. - Установите ярмо (В), ориентируясь на метку на кожухе (А), расположите новую диафрагму (Е), как показано на рисунке напротив, установите головку (С), закрепите конструкцию, затянув винты (D) с одинаковой силой последовательно крест-накрест. - Убедитесь, что при вращении маховика насос работает без заеданий. - Заново соберите насос и крышки. – Необходимые инструменты: - Ø 4 мм отвертка, 12 мм торцевой ключ, 2,5 мм торцевой гаечный ключ с шестигранной головкой.		Дата

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:	ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.4	
Область применения: Проверка насоса	СТРАНИЦА: 2/2	Частота: 6 месяцев

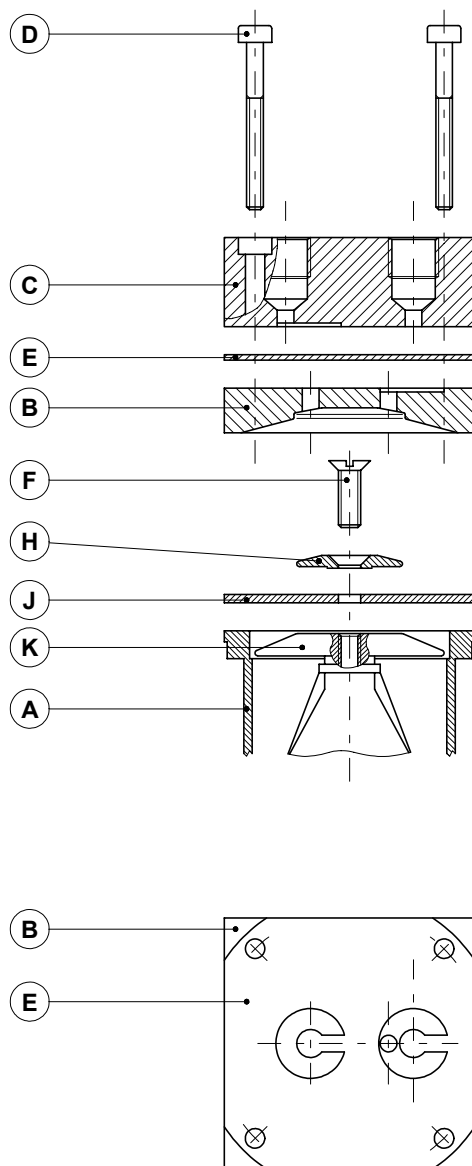


Рисунок 4.1. Диафрагмы и клапаны насоса

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:	ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.5	
Область применения: Очиститель воздуха для установки нуля и преобразователь нМУВ	СТРАНИЦА: 1/2	Частота: 1 год
- Отключите анализатор и выньте сетевой шнур из розетки. - Снимите крышку с анализатора. - Снимите крышку отсека преобразователей/ПИД.  ВНИМАНИЕ: Перед тем как начинать что-то делать, дождитесь, когда модули конвертера остынут (в течение, по меньшей мере, одного часа). — Замена модуля полностью: - Отсоедините электрические и пневматические соединения модуля. - Ослабьте выдвижной фиксирующий винт (ссыл.13 рис. 6–2) и снимите модуль. - Установите новый или старый модуль после его обслуживания. — Замена катализатора модуля: В нормальных условиях работы время жизни катализатора составляет 1 год (при обычном содержании компонент в атмосферном воздухе). Чтобы загрузить новый катализатор, модуль можно не вынимать, - Отсоедините пневмосоединения. - Ослабьте выдвижной фиксирующий винт (ссыл. 15, рис. 6–2) и снимите крышку модуля. - Выньте изолирующий блок с керамическим волокном. - Выньте контейнеры, потянув их вверх. - Выньте пробку (1) и прокладку (2), поддерживая их за шестигранную часть (6). - Выньте кварцевое волокно (3). - Извлеките весь катализатор (5). - Чтобы заполнить контейнер новым катализатором, переверните контейнер вверх ногами и поместите защитную трубку или пробку на осевую трубку (4), чтобы избежать закупоривания катализатором. - Заполните контейнер до уровня 15 мм от края. - Чтобы защитить контур газообразных потоков, установите фильтр из кварцевого волокна толщиной 1 см. - Установите на место пробку (1) <u>с новой прокладкой</u> (2). - Поместите назад контейнеры. - Установите на место изолирующий блок и крышку. - При подсоединении пневмосоединений следуйте маркировке. — Необходимые инструменты: - Ø 4 отвертка. - Торцевые ключи 5,5 мм, 7 мм, 8 мм и 14 мм .		Дата

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:	ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ: 4.3.5	
Область применения: Очиститель воздуха для установки нуля и преобразователь нМУВ	СТРАНИЦА: 2/2	Частота: 1 год

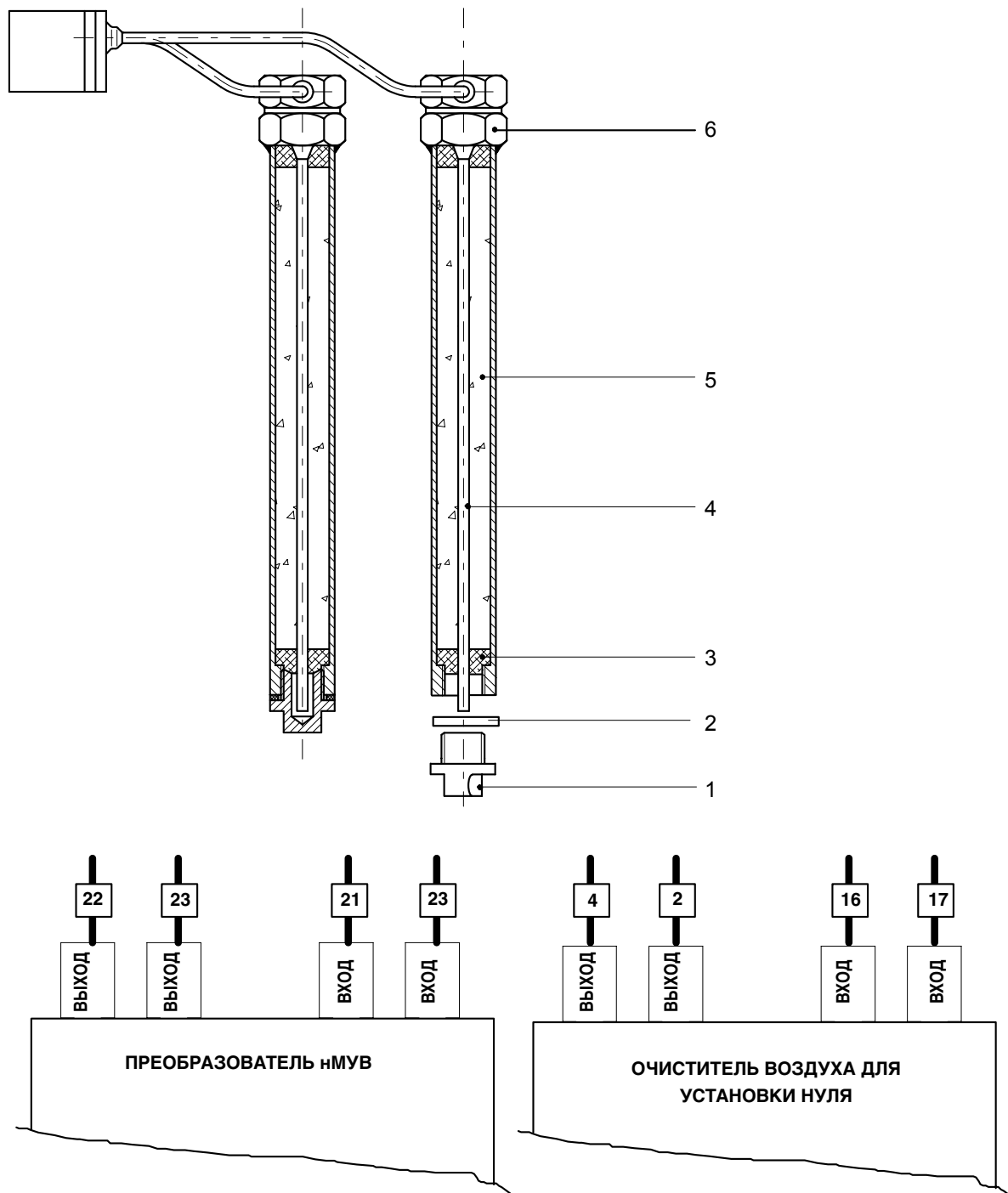


Рисунок 4.2. Контейнеры очистителя воздуха и преобразователя нМУВ

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:	ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.6	
Область применения: Чистка модуля ПИД	СТРАНИЦА: 1/2	Частота: 2 года
– Когда необходимо очистить горелку: Когда измерения очень нестабильны (<i>MEASURE (Измерения)</i> $\Rightarrow$ <i>Synoptic (Обзор)</i>), сигнал измерения отклоняется на ± 30 мВ от среднего значения (≈ 100 мВ сигнала установки нуля). – Разборка модуля ПИД: • Выберите режим ожидания. • Отключите анализатор и выньте сетевой шнур из розетки. • Снимите крышку с анализатора. • Снимите крышку с отсека ПИД/преобразователей.  ВНИМАНИЕ: Перед тем, как что-то начинать делать, дождитесь, когда модули конвертеров остынут (в течение, по меньшей мере, одного часа). • Отсоедините пневматические и электрические соединения модуля (рис. 4.5, элем. 1). • Отсоедините кожух электрометра (рис. 4.5, элемент 5) от ПИД при помощи нажимного винта с накатанной головкой (рис. 4.5, элемент 3) и втулки (4) Radiall™ (4). • Ослабьте вынимающийся фиксирующий винт и выньте модуль. – Разборка горелки: • Снимите крышку модуля ПИД. • Выньте изолирующий блок с керамическим волокном. • Выньте выхлопной патрубок (1). • Отсоедините электрическое соединение втулки (2). • Отвинтите 4 винта головки цилиндра (3). • Осторожно снимите головку цилиндра. • При необходимости выньте термопару (5), ослабив винт (12). • Выньте тефлоновую деталь (6). • Ослабьте конструкцию (4), чтобы вытащить пружину (13) из паза детали (7). • Вытащите детали (7) – (10).  Для работы с деталями ПИД необходимо надевать неопреновые перчатки, чтобы не изменить диэлектрические свойства деталей. • Почистите все детали спиртом. • Очистите горелку изнутри ватной палочкой. • Промойте все детали дистиллированной водой и тщательно высушите. • Заново соберите все детали, включите двигатель и проверьте стабильность сигнала (<i>MEASURE (ИЗМЕРЕНИЯ)</i> $\Rightarrow$ <i>Synoptic (Обзор)</i>) на воздухе для установки нуля, после того, как он выставлен. – Необходимые инструменты: • $\varnothing$ отвертка 4 мм, • торцевые ключи 5,5 мм и 8 мм. • торцевые гаечные ключи с шестигранной головкой 1,5 мм и 2,5 мм. • Раствор спирта и дистиллированной воды. • Неопреновые перчатки, фильтровальная бумага и ватные палочки.		Дата

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:	ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.6	
Область применения: Чистка модуля ПИД	СТРАНИЦА: 2/2	Частота: 2 года

Рисунок 4.3. ПИД в разобранном виде

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:		ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.7	
Область применения: Пневматические настройки:		СТРАНИЦА: 1/2	Частота: По мере необходимости
– Регулировка расхода и давления: - Запустите анализатор в режим измерения (<i>CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ measurement (измерения)</i>) - Снимите крышки анализатора и отсека газообразных веществ. - Проверьте давление H₂ в меню MEASURE (Измерения) ⇒ Synoptic (Обзор) (≈ 600 мбар). При необходимости измените его с помощью регулятора (5). - Проверьте давление ВОЗДУХА (AIR) в меню MEASURE (Измерения) ⇒ Synoptic (Обзор) (≈ 1300 мбар). При необходимости подстройте его при помощи регулятора (6). - Проверьте давление газа (GAS) в меню MEASURE (Измерения) ⇒ Synoptic (Обзор) (≈ 300 мбар). При необходимости измените его при помощи регулятора (1). - Затем отрегулируйте клапан VR2 (2), чтобы получить расход газа ("gas flow rate"), равный приблизительно 80 мл/мин - Нажмите клавишу - Убедитесь, что давление пробы совпадает с давлением, настроенным ранее в режиме "Measurement" (измерения) (≈ 300 мВ). При необходимости настройте это давление при помощи регулятора (3). - Нажмите клавишу калибровки, чтобы выбрать калибровочное впускное отверстие. - Убедитесь, что давление пробы совпадает с давлением, настроенным ранее в режиме "Measurement" (измерения) (≈ 300 мВ). При необходимости и при наличии дополнительного устройства CSP, измените давление при помощи регулятора (4). - В любом режиме ("Measurement" (измерения), "Zero" (установка нуля) или "Span" (калибровочный газ)), давления и расходы должны быть одинаковыми. - Эти проверки необходимо проводить после каждого вмешательства в работу анализатора. – Выравнивание расходов в циклах CH₄ или нМУВ: - Выберите циклический режим НСТ / С в меню <i>CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ) ⇒ measurement mode (режим измерения)</i>. - Убедитесь, что расход газа в цикле нМУВ (SV5 "ON" – вкл) идентичен расходу газа в цикле CH₄ (SV5 "OFF" – откл). - При необходимости скорректируйте падение давления построечным клапаном VR1(7). ЗАМЕЧАНИЕ: Можно сократить время переключения канала (<i>CONFIGURATION ⇒ HC51M V.X.Y.z.(КОНФИГУРАЦИЯ)</i>), чтобы упростить эту настройку. Сигнальная лампа, расположенная на материнской плате, указывает на состояние электромагнитного клапана, который переключает каналы в циклическом режиме. – Необходимые инструменты: - нет		Дата	

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:	ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.7	
Область применения: Пневматические настройки:	СТРАНИЦА: 2/2	Частота: По мере необходимости

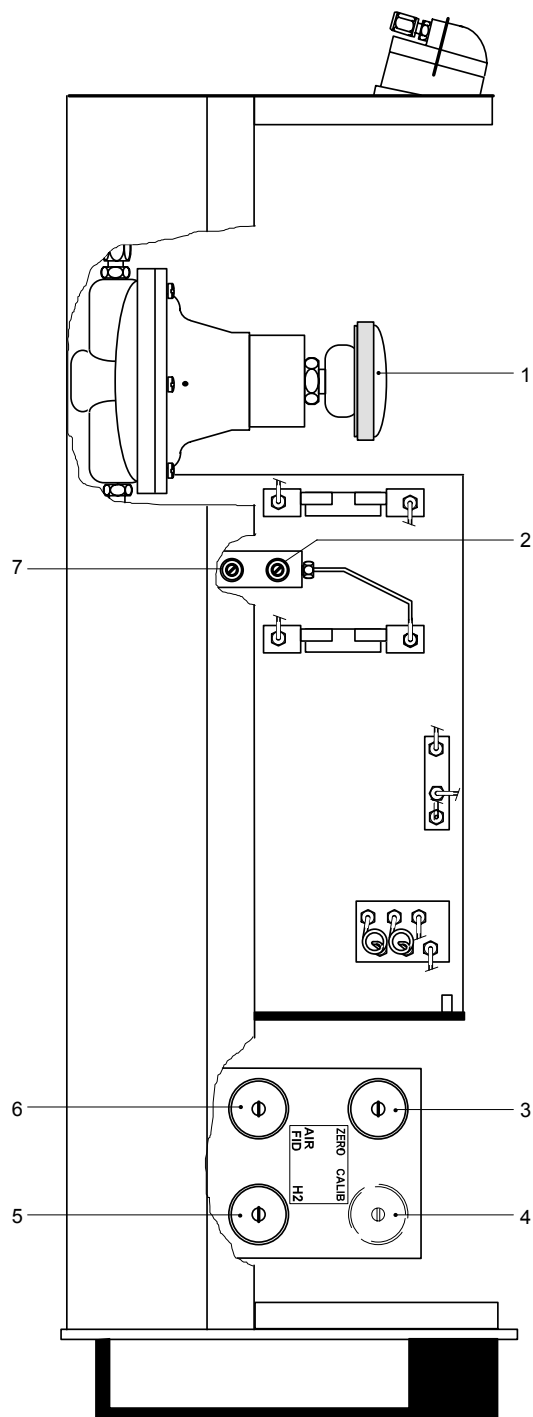
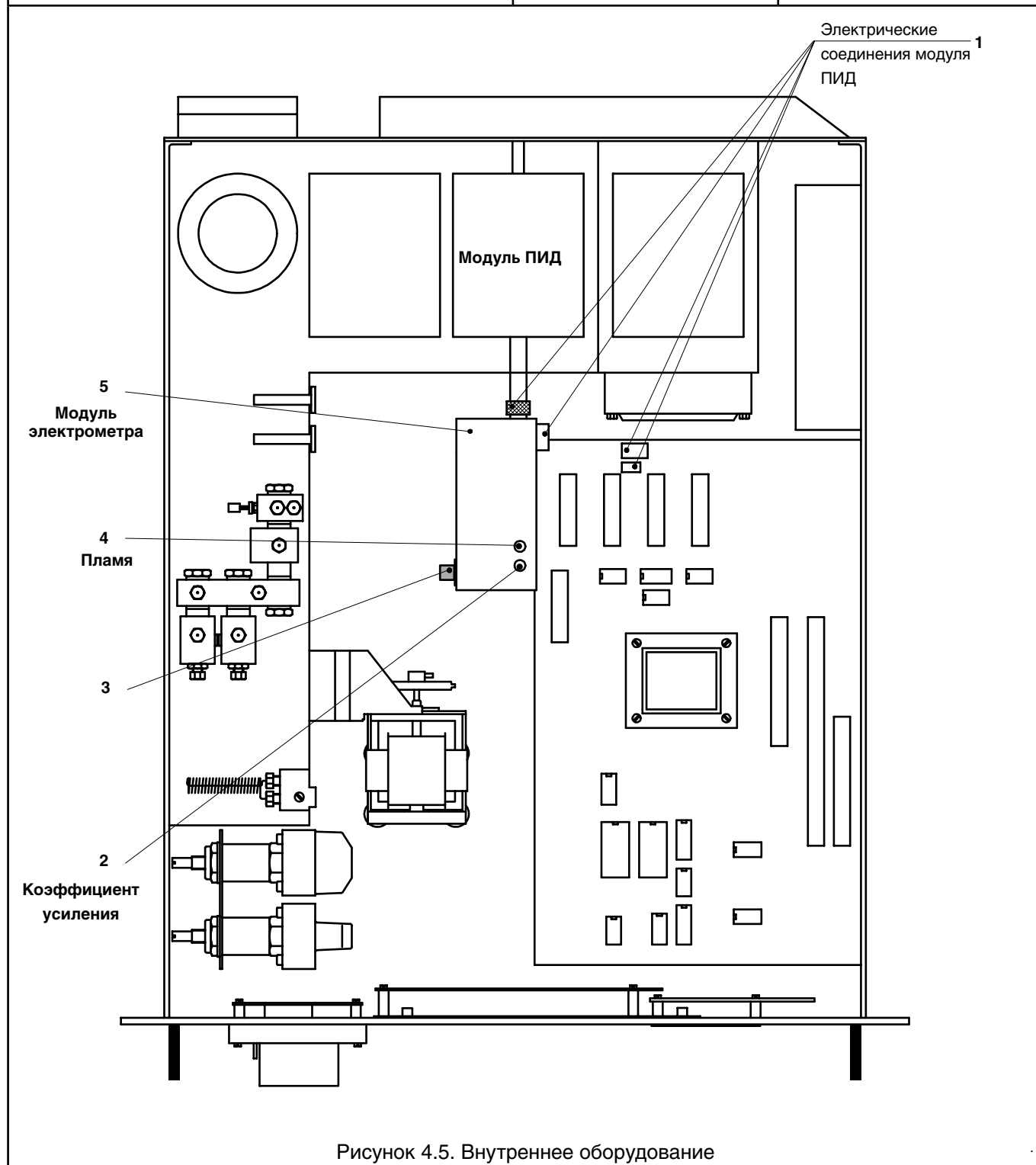


Рисунок 4.4. Отсек газа

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:	ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.8		
Область применения: Настройка платы электрометра	СТРАНИЦА: 1/2	Частота: По мере необходимости	
Электрометр имеет только два регулятора, доступ к которым осуществляется через отверстия (2) и (4) в верхней части модуля (5). – Настройка контрольной точки температуры пламени • Когда горелка горит, напряжение, создаваемое контрольной термопарой типа J благодаря температуре пламени, поднимается приблизительно до 6 мВ. Это напряжение сравнивается с предварительно заданным, которое можно регулировать потенциометром (4). • В конце стадии зажигания проверьте сигнал пламени в сводной таблице ($V \geq 9990$ мВ) (когда горит горелка, на полированном металлическом объекте, расположенном вблизи выхлопного патрубка ПИД (рис. 4.3, элем. 1), образуется конденсат). • Настраивайте потенциометр (4), пока не произойдет циклический сдвиг сигнала обнаружения пламени (изменение с 0 до 9990); затем в качестве предосторожности пройдите еще две круга (по часовой стрелке). – Настройка коэффициента усиления электрометра Максимальный выходной сигнал электрометра составляет 10 В. Потенциометр регулировки усиления (2) позволяет получить сигнал измерения, равный 9 В. Это соответствует газу, концентрация которого в метановом эквиваленте составляет 95% полной шкалы используемого диапазона (см. главу 3, параграф 3.4.1.2, где описан перевод концентраций в метановый эквивалент). ЗАМЕЧАНИЕ: Усиление электрометра следует настраивать только в случае, если: • Выходной сигнал превосходит максимальное значение, • Имела место продолжительная смена режима работы; в этом случае необходимо оптимизировать метрологические характеристики анализатора. – Необходимые инструменты: • Ø 2,5 мм отвертка,			Дата

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Серийный № АНАЛИЗАТОРА:	ВЕДОМОСТЬ ПРОВОДИМЫХ РАБОТ 4.3.7	
Область применения: Настройка платы электрометра	СТРАНИЦА: 2/2	Частота: По мере необходимости



4.4 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ССЫЛКИ

4.4.1 КОМПЛЕКТ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	A01-10001-A
– 25 тефлоновых фильтровальных диафрагм	F05-11-842
– 5 ограничительных колец для Ø 1/16 трубки.	P02-0620-A
– 2 ограничительных кольца для Ø 6-й трубки.	F03-S040001-6
– 2 ограничительных кольца для Ø 4-й трубки.	F03-S040001-4
– 1 неопреновая диафрагма для насоса KNF N06.	V02-N06-S.04925
– 1 мембрана клапана для насоса KNF N06.	V02-N06-S.04925
– 1 нить зажигания ПИД	T01-0008-A
• Предохранители для комплекта 220 В:	
– 3 x D1TD – 3.15 A – 5 x 20	S01-ТТ03.15-A
– 1 x D1TD – 2 A – 5 x 20	S01-ТТ02.00-A
– 1 x D1TD – 0,63 A – 5 x 20	S01-ТТ00.63-A
– 1 x D1TD – 0,5 A – 5 x 20	S01-ТТ00.50-A
• Предохранители для варианта рабочего напряжения 110 В:	
– 3 x D1TD – 6,3 A – 5 x 20	S01-ТТ06.30-A
– 1 x D1TD – 2 A – 5 x 20	S01-ТТ02.00-A
– 1 x D1TD – 0,63 A – 5 x 20	S01-ТТ00.63-A
– 1 x D1TD – 1 A – 5 x 20	S01-ТТ01.00-A
• Дополнительные преобразователь и очиститель воздуха:	
– Катализатор (20 г).	X01-0021-A
– 5 г кварцевого волокна.	не обозначено
– 4 медные прокладки Ø 8/12.	F03-08-012-A
– 4 медные прокладки Ø 10	F03-S040007-M10
4.4.2 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕТАЛИ	
– 1 латунный электромагнитный клапан с тремя каналами.	F01-10790-006
– 1 нагревательный элемент для фильтра пробы 125 Вт – 6,35 x 50.	T01-10183-12
– 1 датчик температуры	T05-LM-35CAZ
– 1 датчик расхода	P10-0308-A
• Дополнительные преобразователь и очиститель воздуха:	
– 2 нагревательных элемента для 300 Вт – 6,35 x 60 преобразователей.	T01-10183-36

4.4.3 ИНСТРУМЕНТЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ (В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ НЕ ВХОДЯТ)

- Ø 4 мм отвертка,
- Ø 2,5 мм отвертка.
- 5,5 мм торцевой ключ,
- 7 мм торцевой ключ.
- 8 мм торцевой ключ.
- 12 мм торцевой ключ.
- 14 мм торцевой ключ.
- 1,5 мм торцевой гаечный ключ с шестигранной головкой.
- 2,5 мм торцевой гаечный ключ с шестигранной головкой.
- 3 мм торцевой гаечный ключ с шестигранной головкой.
- Неопределенные перчатки.
- Спиртовой раствор.
- Дистиллированная вода.
- Ватные палочки.
- Фильтровальная бумага.

Страница намеренно оставлена пустой

5. ВНЕПЛАНОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Ремонт анализатора может выполняться только квалифицированным техническим персоналом. При его выполнении они должны руководствоваться информацией, содержащейся в данном документе.

Анализатор постоянно проводит автоматическую диагностику основных узлов. При выявлении любых неполадок на дисплее появляется поясняющее сообщение и звуковой сигнал.

В таблице 5.1 дан перечень основных неполадок, которые могут возникнуть при работе и способы их устранения.

Для расширенной диагностики на материнской плате расположены контрольные точки. Большинство из них отображаются на дисплее как мультиплексорные каналы, поэтому их использование ограничено (только для опытного технического персонала).

Работу анализатора можно настроить, используя набор переключателей (реле), перемычек и потенциометров, расположенных на платах. Информацию о расположении и использовании этих настроек можно найти на схемах соответствующих плат (см. гл. 7).

Таблица 5.1. Перечень неполадок и мер по их устранению

ОТОБРАЖЕНИЕ	ПРИЧИНА	ВОЗМОЖНЫЕ ДЕЙСТВИЯ
FLAME Fault	– Термопара ПИД не определяет пламя.	– Проверьте следующие параметры в сводной таблице: – Давление H₂ (≈ 600 мбар) – Давление воздуха (≈ 1300 мВ) – Давление газа (≈ 300 мВ) – При необходимости заново переустановите эти значения (сравните со значениями, приведенными в контрольном листе) – Проверьте напряжение питания ПИД на контакте J19 материнской платы (6 В пост. тока при зажигании). Если при зажигании это напряжение не появляется в течение нескольких секунд, проверьте предохранитель F4 материнской платы, а затем цепь управления зажиганием. – Убедитесь, что при зажигании на выходе отработанных газов ПИД образуется конденсат. – Если конденсат образуется, то причиной неполадки является повреждение термопары или настройки определения пламени. – Проверьте связь между термопарой и корпусом электрометра (в частности, соединение BL к корпусу). – Проверьте связь между корпусом электрометра и материнской платой. – Наконец, проверьте импеданс втулки ($\approx 4 \Omega$) на отсоединенном контакте J19. При необходимости замените разъем.

Таблица 5.1. Перечень неполадок и мер по их устранению

ОТОБРАЖЕНИЕ	ПРИЧИНА	ВОЗМОЖНЫЕ ДЕЙСТВИЯ
H2 Press. Fault	– Мультиплексорный сигнал № 3 или одно из значений в сводной таблице вышли за допустимые пределы	– Проверьте источник H₂ (на впускном отверстии H₂ анализатора должно быть давление 2 бар). – Проверьте пневмосоединения. – Проверьте соединение датчика давления H₂ (контакт J28 на материнской плате). – Проверьте функционирование SV1 и SV2 (см. главу 3.2.3.4.). – Проверьте значение давления в сводной таблице во время фазы зажигания ($\approx$ 400 мбар) и при необходимости настройте его с помощью регулятора давления H₂ (обратитесь к данным, приведенным в контрольном листе).
Air Press. Fault	– Мультиплексорный сигнал № 4 или одно из значений в сводной таблице вышли за допустимые пределы	– Проверьте давление на впускном отверстии для воздуха (2 бар). – Проверьте пневмосоединения. – Проверьте электрические соединения датчика давления воздуха (контакт J30 на материнской плате) – Подстройте значение в сводной таблице при помощи регулятора давления воздуха (см. значение в контрольном листе).
FID Flow Fault	– Мультиплексорный сигнал № 6 или одно из значений в сводной таблице вышли за допустимые пределы	– Проверьте давление на впускном отверстии. – Проверьте электрические соединения датчика давления воздуха (контакт J29 на материнской плате) – Проверьте наличие возможной протечки в контуре подачи газообразного образца. – Убедитесь, что трубка, через которую уходит избыток воздуха для поддержания расхода ПИД на уровне 400 см³/мин, не закрыта. При необходимости замените ее.

Таблица 5.1. Перечень неполадок и мер по их устранению

ОТОБРАЖЕНИЕ	ПРИЧИНА	ВОЗМОЖНЫЕ ДЕЙСТВИЯ
Sample Pressure Fault	– Мультиплексорный сигнал № 5 или одно из значений в сводной таблице вышли за допустимые пределы.	Случай а: Неисправность обнаружена в режиме измерения (“measurement”) – Проверьте электрические соединения датчика (контакт J32 на материнской плате). – Проверьте пробоотборную линию, возможно, она забита (коллектор, пылевой фильтр на впускном отверстии и т.д) или протекает. – Проверьте расход пробы (≈ 80 л/ч), чтобы убедиться, что насос функционирует нормально (в случае необходимости проведите техническое обслуживание насоса). – Проверьте значение в сводной таблице (≈ 300 мбар) – В случае необходимости настройте его, используя регулятор “sample” – проба (сверьтесь со значением в контрольном листе). Случай b: Неисправность обнаружена в режиме установки нуля (“zero”) – Проверьте давление на впускном отверстии “Air” воздух (2 бар). – Проверьте электрические соединения датчика (контакт J32 на материнской плате). – Проверьте контур газа для установки нуля (возможно, он забит или протекает). – Проверьте значение в сводной таблице (≈ 300 мбар) – В случае необходимости, настройте при помощи регулятора давления “zero” – ноль (сверьтесь со значением в контрольном листе). Случай с: Неисправность обнаружена в режиме калибровки (“span”) Без дополнительного электромагнитного клапана (SV): Выполните процедуры, описанные для случая а) с впускным отверстием калибровочного газа. С дополнительным SV: – Проверьте давление на впускном отверстии “span” (калибровочный газ) (2 бар). – Проверьте электрические соединения датчика (контакт J32 на материнской плате). – Проверьте контур калибровочного газа (возможно, он забит или протекает). – Проверьте значение в сводной таблице (≈ 300 мбар) – В случае необходимости, настройте при помощи регулятора давления “span” (калибровочный газ) (сверьтесь со значением в контрольном листе).
Sample Flow Fault	– Мультиплексорный сигнал № 7 или одно из значений в сводной таблице вышли за допустимые пределы	Случаи а), b) и c): – Проверьте электрические соединения датчика давления воздуха (контакт J31 на материнской плате) – Проверьте контур пробы за блоком электромагнитных кабелей на наличие возможных протечек. – Возможно, контур засорен, например, на соединительных винтах VR1 и VR2. – Разберите и в случае необходимости почистите.

ОТОБРАЖЕНИЕ	ПРИЧИНА	ВОЗМОЖНЫЕ ДЕЙСТВИЯ
Sample T° Fault	– Мультиплексорный сигнал № 12 или одно из значений в сводной таблице вышли за допустимые пределы	– Проверьте величину сигнала мультиплексорного канала 12, мВ, или значение в сводной таблице, °С. Возможные ситуации: – <i>Случай а) Величина напряжения 1980 мВ:</i> Отключен датчик температуры (контакт J20). Замените датчик. – <i>Случай а) Величина напряжения 0 мВ:</i> Короткое замыкание датчика. Замените датчик. – <i>Случай с) Значение выходит за пределы, но не достигло пределов насыщения (0 или 1980 мВ):</i> В этом случае необходимо выполнить следующие действия проверки: – Проверьте наличие 220 В между 1 и 3 контактами J24. – <i>Случай d) нет 220 В :</i> Проверьте предохранитель F1. – Проверьте цепь управления (диод вкл/выкл) – Проверьте статическое реле ОРТР 22 – Если неисправна цепь управления, то причиной может быть IC 14 (ULN 2004) или плата μ III. – <i>Случай е) есть 220 В:</i> Нагревательный резистор отключен и диагностическое значение температуры близко к внутренней температуре. Замените резистор. – Резистор находится в короткозамкнутой цепи (опасность общего отключения), замените резистор..
FID T° Fault	– Мультиплексорный сигнал № 13 или одно из значений в сводной таблице вышли за допустимые пределы	– У разных нагревательных компонентов одинаковые цепи контроля температуры. Меры по устранению аналогичны, отличаются только контакты. – Действуйте так же, как в случае неисправности с температурой газа, контакты J21 и J25.
nHNM Converter T° Fault	– Мультиплексорный сигнал № 14 или одно из значений в сводной таблице вышли за допустимые пределы	– У разных нагреваемых компонентов одинаковые цепи контроля температуры. Меры по устранению аналогичны, отличаются только контакты. – Действуйте так же, как в случае неисправности с температурой газа, контакты J22 и J26.

Таблица 5.1. Перечень неполадок и мер по их устранению

ОТОБРАЖЕНИЕ	ПРИЧИНА	ВОЗМОЖНЫЕ ДЕЙСТВИЯ
ZERO Converter T°Fault	– Сводное значение мультимплексного сигнала 15 вышло за допустимые пределы.	– У разных нагреваемых компонентов одинаковые цепи контроля температуры. Меры по устранению аналогичны, отличаются только контакты. – Действуйте также, как в случае неисправности с температурой газа, контакты J23 и J27.
Overrange	– Измеренное значение выходит за пределы выбранного диапазона.	– Измените диапазон
Over thresholds %d / %d	– Измеренное значение превосходит установленные пороги.	– См. раздел 3.3.4.5 на стр. 3– 23
ZERO filter time-out	– Достигнут предел срока использования катализатора.	– Выполните техническое обслуживание очистителя воздуха.
nMHC Conv.time-out	– Достигнут предельный срок использования катализатора.	– Выполните техническое обслуживание преобразователя nMVB.
Sample flow adust Fault	– Расход пробы вышел за допустимые пределы	– Отрегулируйте давление пробы
FID signal fault	– Пламя потухло	– Проверьте давление H ₂ и чистого воздуха, в случае необходимости замените капилляры.
Internal T° Fault	– Одно из значение в сводной таблице вышло за допустимые пределы	– Температура окружающей среды не подходит для нормальной работы. Температурный баланс составляет 10–35 °C
Calibration fault	– Разница > 20%	– См. раздел 3.3.3.1 на стр. 3– 16

Таблица 5.2. Относительная чувствительность к бензолу, метану и пропану

РАСТВОРИТЕЛЬ	МОЛЯРНАЯ МАССА В Г	ЧИСЛО АТОМОВ УГЛЕРОДА	КОЭФФИЦИЕНТ ОТКЛИКА НА БЕНЗОЛ	КОЭФФИЦИЕНТ ОТКЛИКА НА МЕТАН	КОЭФФИЦИЕНТ ОТКЛИКА НА ПРОПАН
Толуол	92.10	7.00	0.97	0.80	0.98
Оксилен	106.17	8.00	0.93	0.77	0.94
Метанол	32.04	1.00	0.57	0.47	0.57
Тетрагидрофуран ТГФ	72.10	4.00	0.76	0.63	0.77
Фенол	94.11	6.00	0.89	0.73	0.89
Метилацетат	74.08	3.00	0.69	0.57	0.70
Этанол	46.07	2.00	0.61	0.50	0.61
Ацетон	58.08	3.00	0.65	0.54	0.66
n-Гексан	86.17	6.00	0.96	0.79	0.96
n-Гептан	100.20	7.00	0.93	0.77	0.94
i-Октан	114.22	8.00	1.03	0.85	1.04
Циклогексан	84.16	6.00	0.95	0.78	0.95
Этан	30.07	2.00	1.00	0.82	1.00
Пропан	44.09	3.00	1.00	0.82	1.00
n-Бутан	58.12	4.00	1.00	0.82	1.00
i-Бутан	58.12	4.00	1.00	0.82	1.00
n-Пентан	72.15	5.00	1.00	0.82	1.00
i-Пентан	72.16	5.00	1.00	0.82	1.00
Бензол	78.11	6.00	1.03	0.85	1.04
Дихлорметан	84.94	1.00	1.18	0.97	1.18
Трихлорметан	119.39	1.00	0.73	0.60	0.73
1.1.1. Трихлорэтан	133.42	2.00	1.12	0.92	1.12
Эрихлорэтилен Tri	131.40	2.00	1.06	0.87	1.06
Трихлорэтилен	165.85	2.00	1.24	1.02	1.24
Хлорбензол	112.56	6.00	1.02	0.84	1.02
Винилхлорид	62.50	2.00	1.04	0.86	1.05
Метан	16.04	1.00	1.22	1.00	1.22
Этил (Ацетилен)	25.04	2.00	1.05	0.87	1.06
Циклопропан	42.08	3.00	1.00	0.82	1.00
Тетрахлорметан	153.39	1.00	0.08	0.07	0.09
Этилбензол	106.17	8.00	1.00	0.82	1.00
Стирол	104.15	8.00	0.92	0.76	0.93
m/p-Ксилен	106.17	8.00	0.93	0.77	0.94

ГЛАВА 6

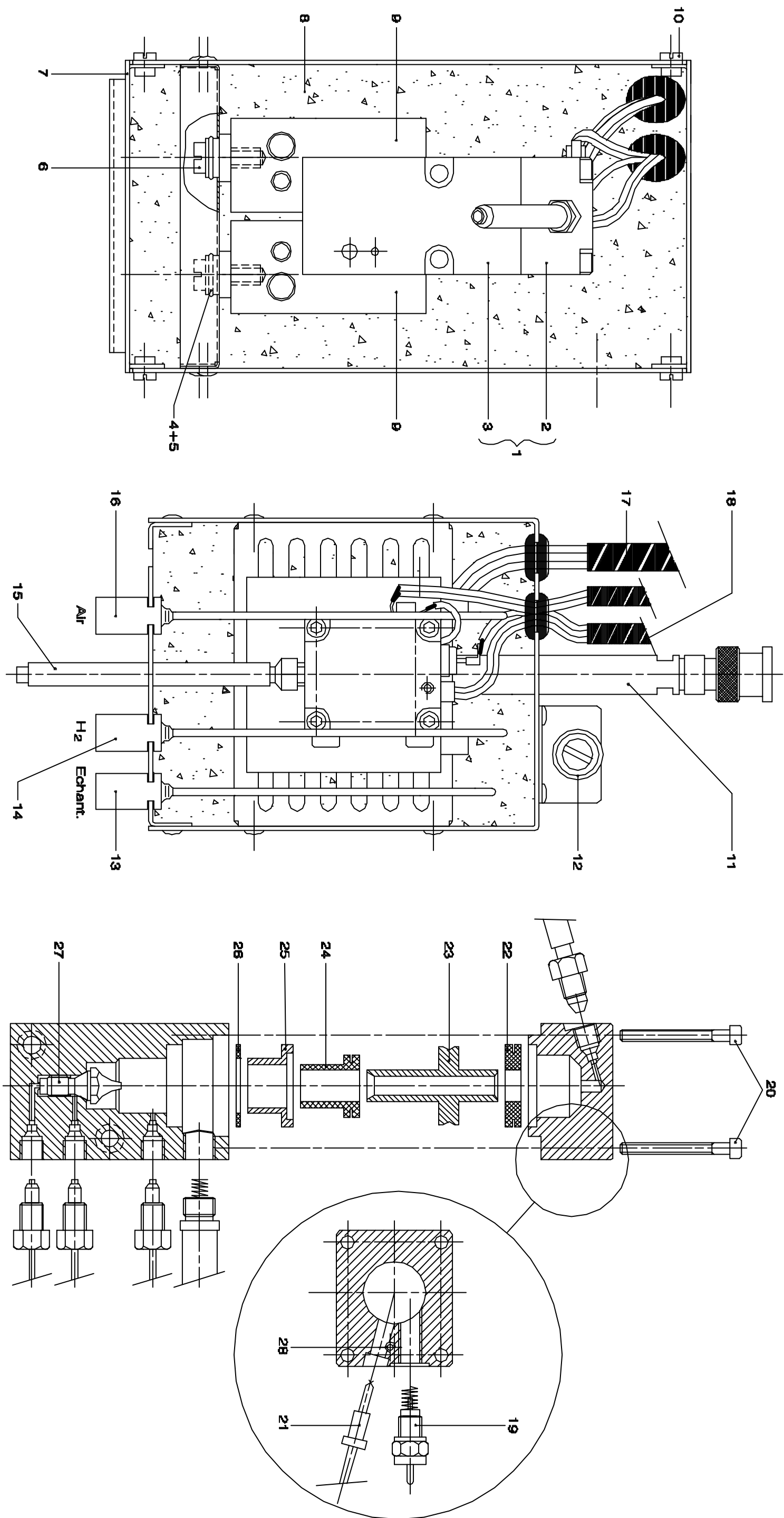
СБОРКА И РАСПОЛОЖЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ

6.1	СБОРКА ПИД	6–2
6.2	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧМДВ И ОЧИСТИТЕЛЬ ВОЗДУХА ДЛЯ УСТАНОВКИ НУЛЯ (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ)	6–6
6.3	МЕМБРАННЫЙ НАСОС	6–10
6.4	ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ	6–2
6.5	ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ С УСТРОЙСТВОМ РСР	6–14

6. СБОРКА И РАСПОЛОЖЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ

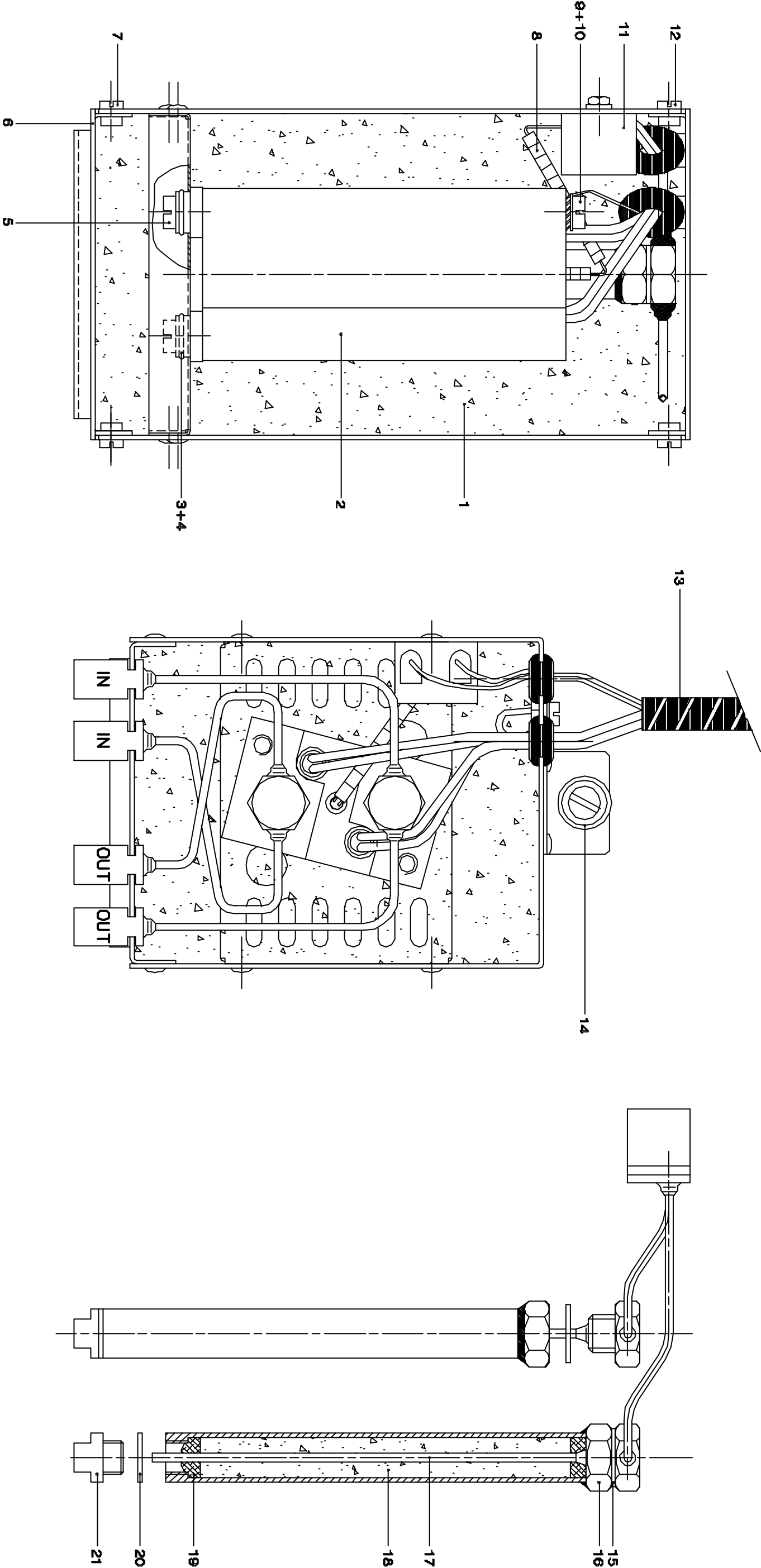
6.1 СБОРКА ПИД

Элемент на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол-во
1		Блок измерительной ячейки ПИД	F05-5014-A	1
2		Головка измерительной ячейки	—	1
3		Корпус измерительной ячейки	—	1
4		Керамический сосуд	—	4
5		Шайба Onduflex B-типа, обычный запор Ø 5	—	4
6		Винт TC Ø M3 Иг.: 12 нержавеющая сталь	—	4
7		Крышка (Ниж./верх.)	—	2
8		Жаростойкое волокно Cerablanket плотность 96 кг/м ³	—	0.7
9		½ нагревающее основание (детектор)	—	2
10		Винт TC Ø M3 Иг.: 6 нержавеющая сталь	—	4
11		Разъем ПИД HC51M	—	1
12		Извлекаемый винт Ø M4 Короткий	—	1
13		Трубка подвода пробы	—	1
14		Трубка подвода H ₂	—	1
15		Выхлопная трубка	—	1
16		Трубка подвода воздуха	—	1
17		Кабель ПИД	—	1
18		Кабель ПИД	—	1
19		Запальник	G10-EGI-5400-A	1
20		Винт Chc Ø M3 Иг.: 6 нержавеющая сталь	—	4
21		Термопара	G10-EGI-5320-A	1
22		Верхний изолятор измерительной ячейки	G10-EGI-5315-A	1
23		Электрод измерительной ячейки	G10-EGI-5313-A	1
24		Нижний изолятор измерительной ячейки	G10-EGI-5314-A	1
25		Диффузор измерительной ячейки	G10-EGI-5316-A	1
26		Прокладка измерительной ячейки	—	1
27		Форсунка измерительной ячейки	G10-EGI-5318-A	1
28		Винт HC с конусообразным концом Ø M3 Иг. 5	—	1



6.2 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ нМУВ И ОЧИСТИТЕЛЬ ВОЗДУХА ДЛЯ УСТАНОВКИ НУЛЯ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)

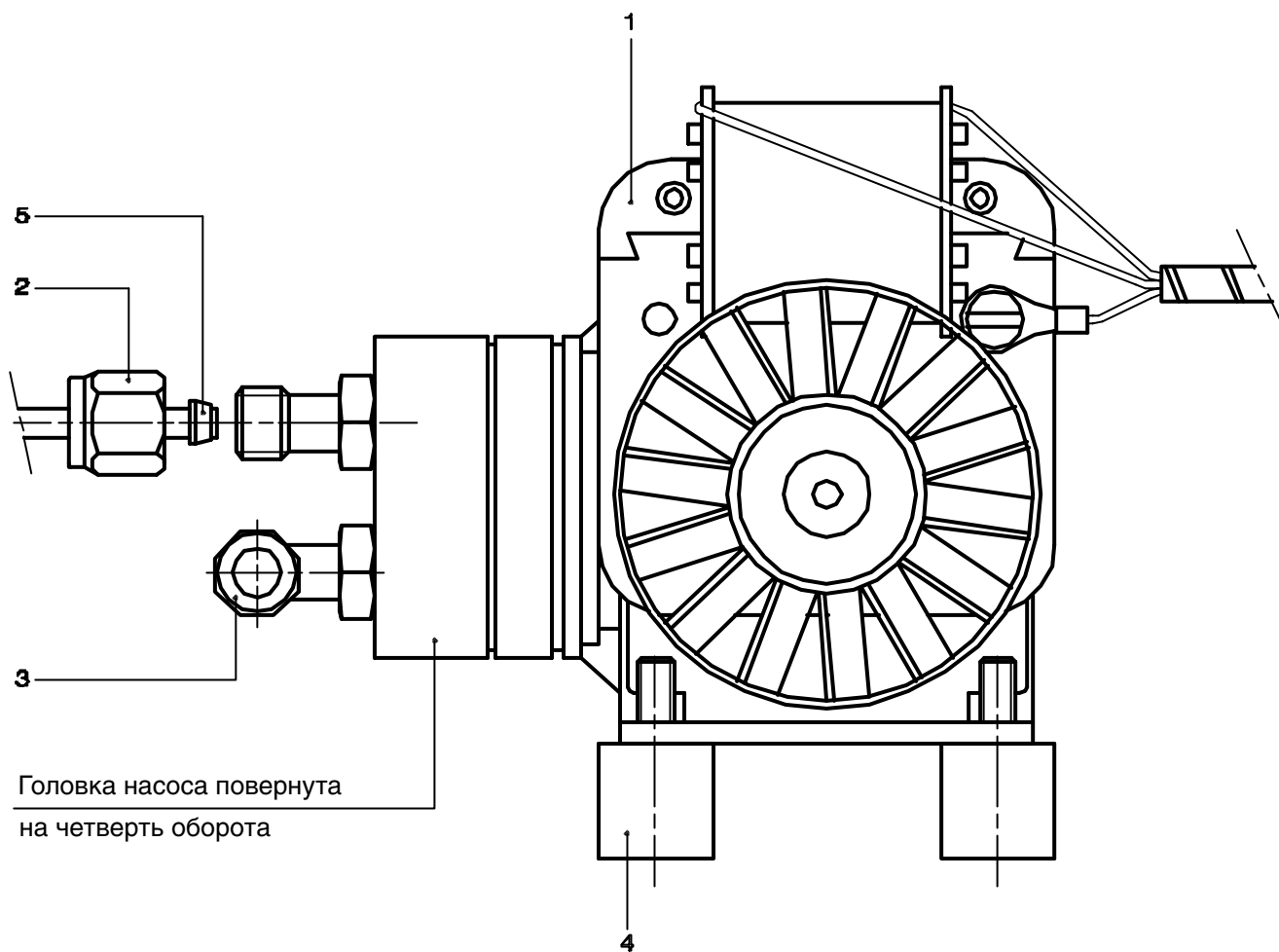
Обозначение на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол- во
1		Жаростойкое волокно Cerablanket, плотность 96 кг/м ³	—	0.7
2		Нагревательный блок	—	1
3		Керамический сосуд	—	2
4		Шайба Onduflex B-типа, обычный стопор Ø 5	—	2
5		Винт ТС Ø M5 Иг.: 12 нержавеющей сталь	—	2
6		Крышка (Ниж./верх.)	—	2
7		Винт ТС Ø M3 Иг.: 6 нержавеющей сталь	—	4
8		Датчик с платиновым резистором 100 Ω	T05-CS-2825	1
9		Винт ТС Ø M3 Иг.: 8 нержавеющей сталь	—	1
10		Стопорная шайба	—	1
11		Фарфоровый двухполярный соединительный блок	—	1
12		Винт ТН Ø M3 Иг.: 8 нержавеющей сталь	—	2
13		Кабель термокамеры HC51M	D01-0361-A	1
14		Извлекаемый винт Ø M4 Короткий	—	1
15		Прокладка	F03-S040007-M10	2
16		Внешняя трубка	—	2
17		Внутренняя трубка	—	2
18		Гопкалитовый катализатор	X01-0021-A	0.12
19		Кварцевое волокно	X01-0008-A	
20		Прокладка	F03-08-012-A	2
21		Пробка	—	2
		Блок контейнерного преобразователя (16+17+21)	P01-0533-A	2

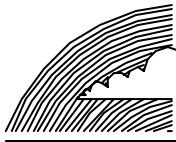


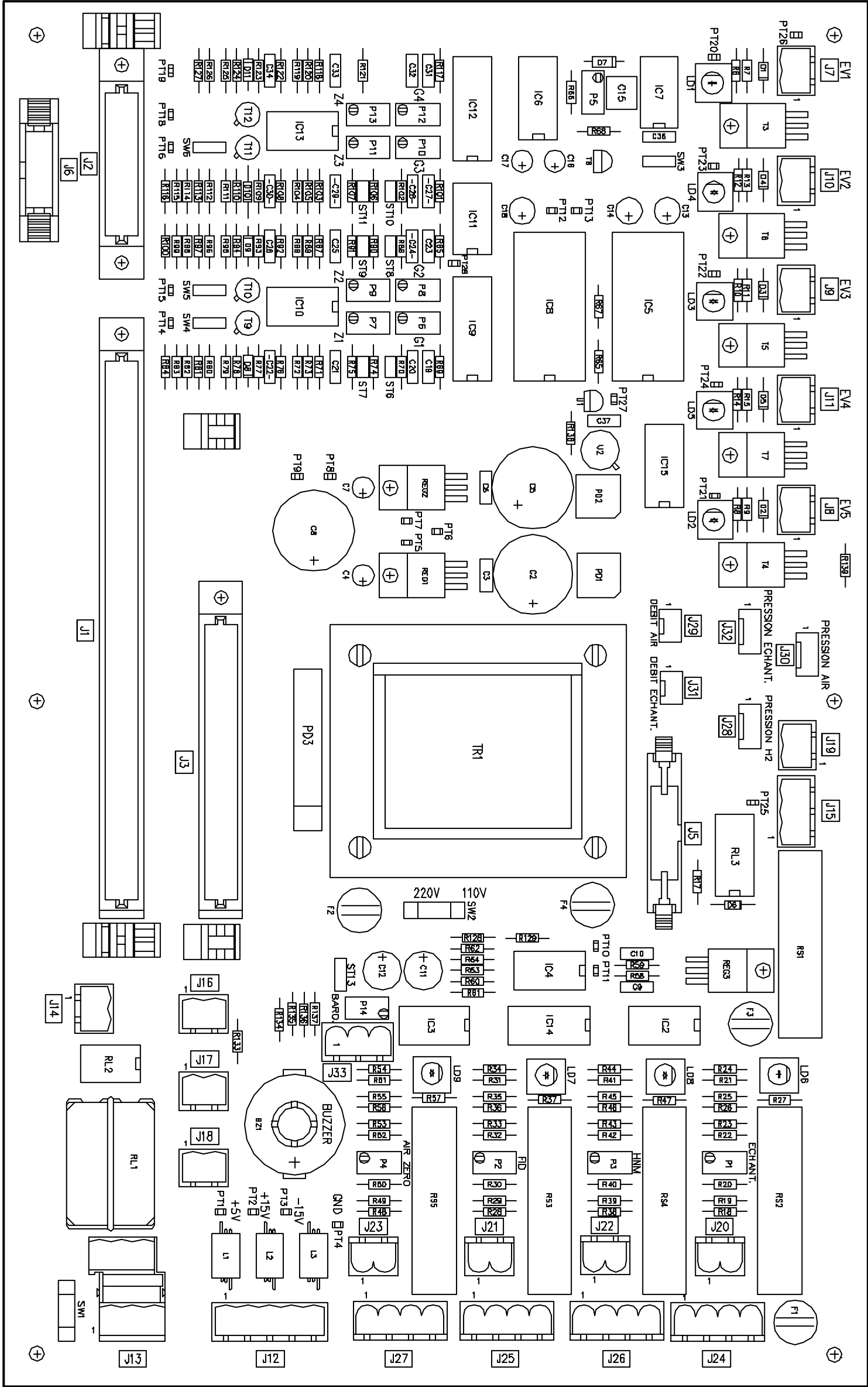
 environnement s.a Groupe Envi nnement S.A.		ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	
		РИСУНОК: 6-2	
		R6: KN-008-F6/2-A	
		НОЯБРЬ 1995 г.	

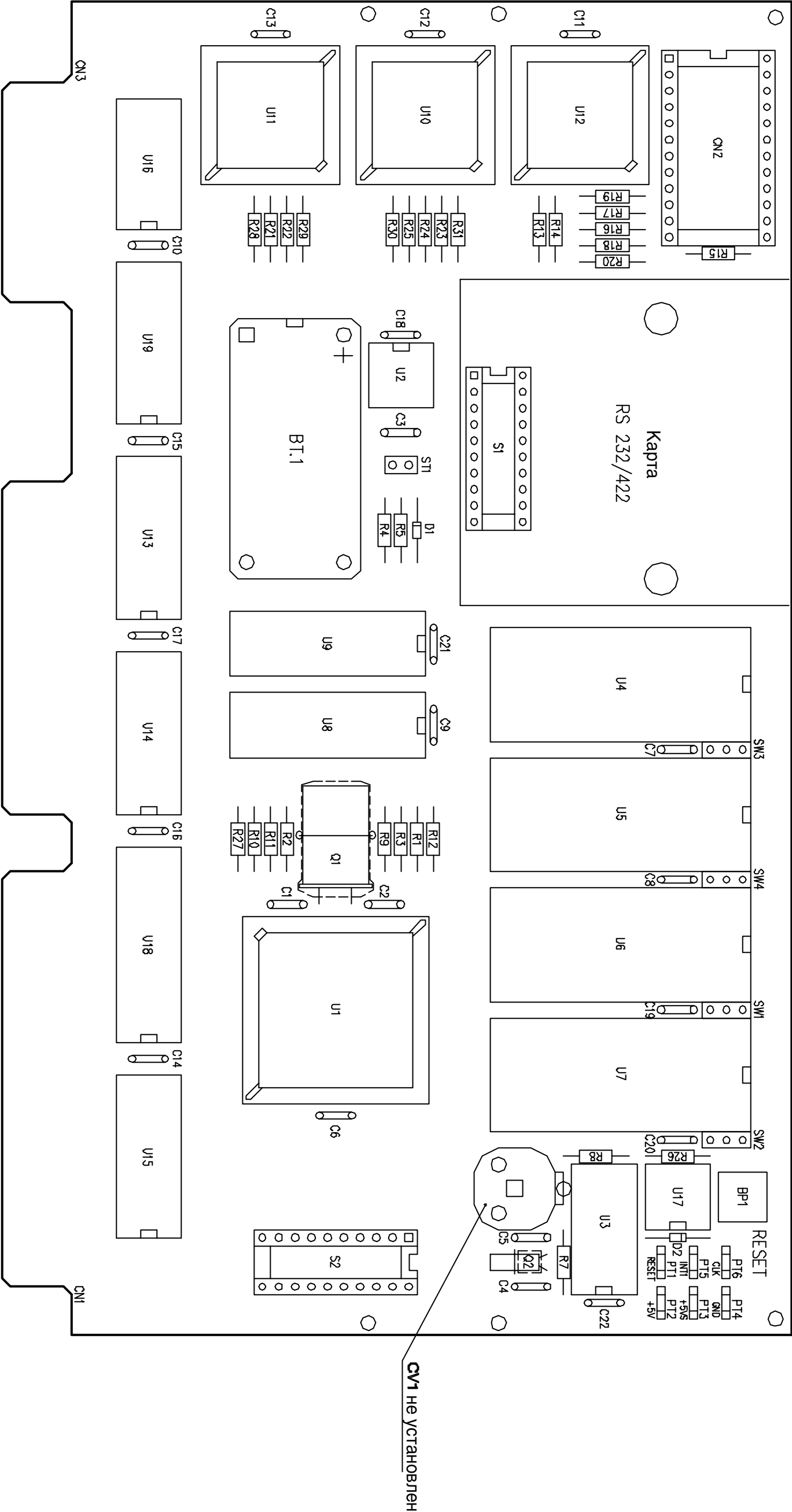
6.3 МЕМБРАННЫЙ НАСОС

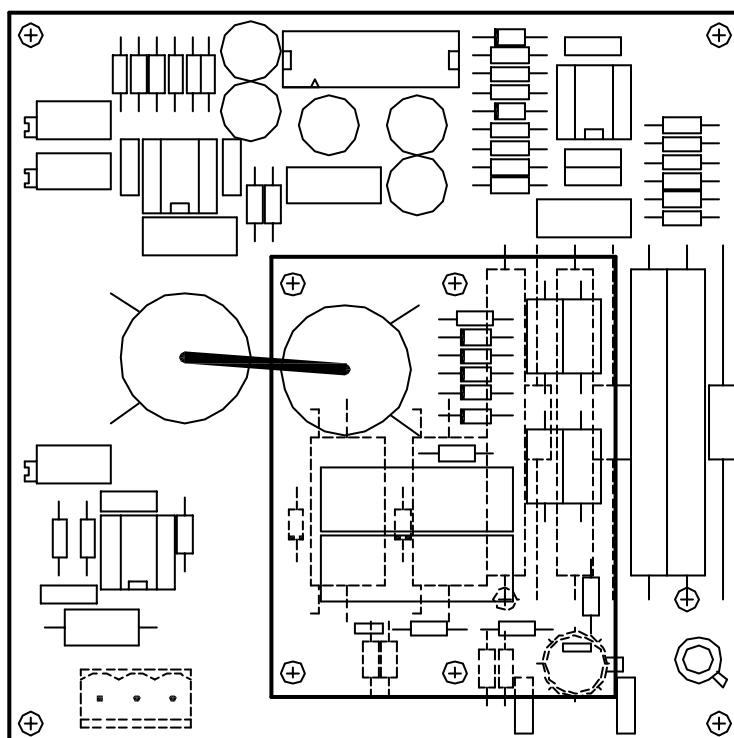
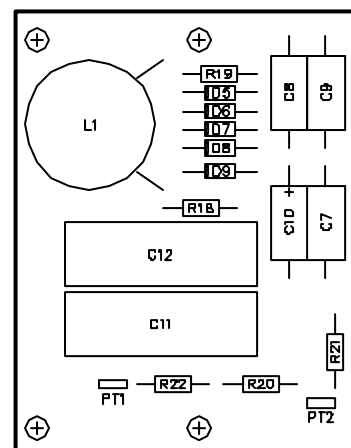
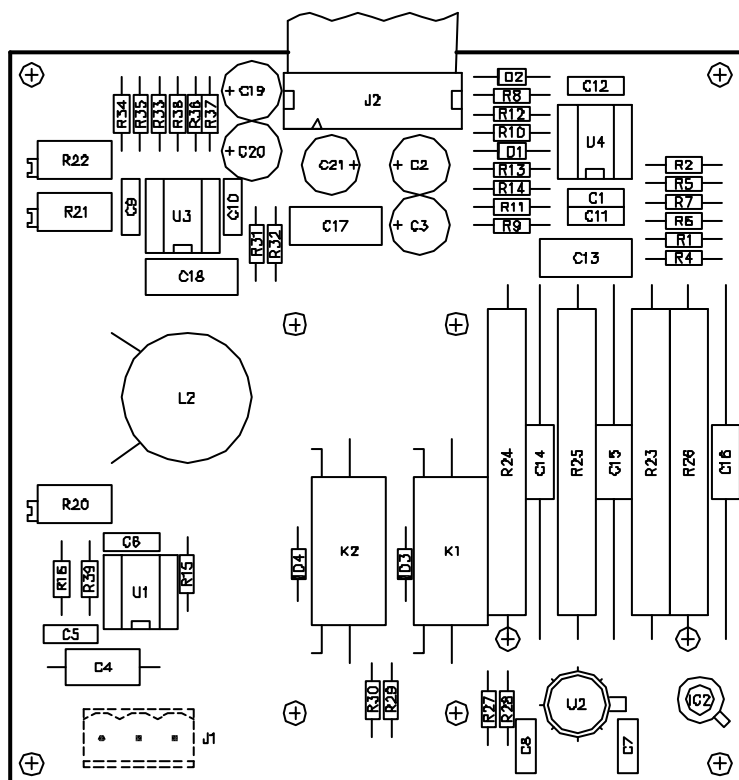
Обозначение на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол- во
1		Мембранный насос Viton (варианты 220 В / 50 Гц или 110 В / 60 Гц).	V02-PF142-06	1
2		Простая вставная муфта	F03-S041121-6-A	1
3		Входящее колено	F03-S042421-6-A	1
4		Эластичная рама серии В 1615	—	4
5		Переходная соединительная втулка $\varnothing 6$	F03-S040001-6-A	2



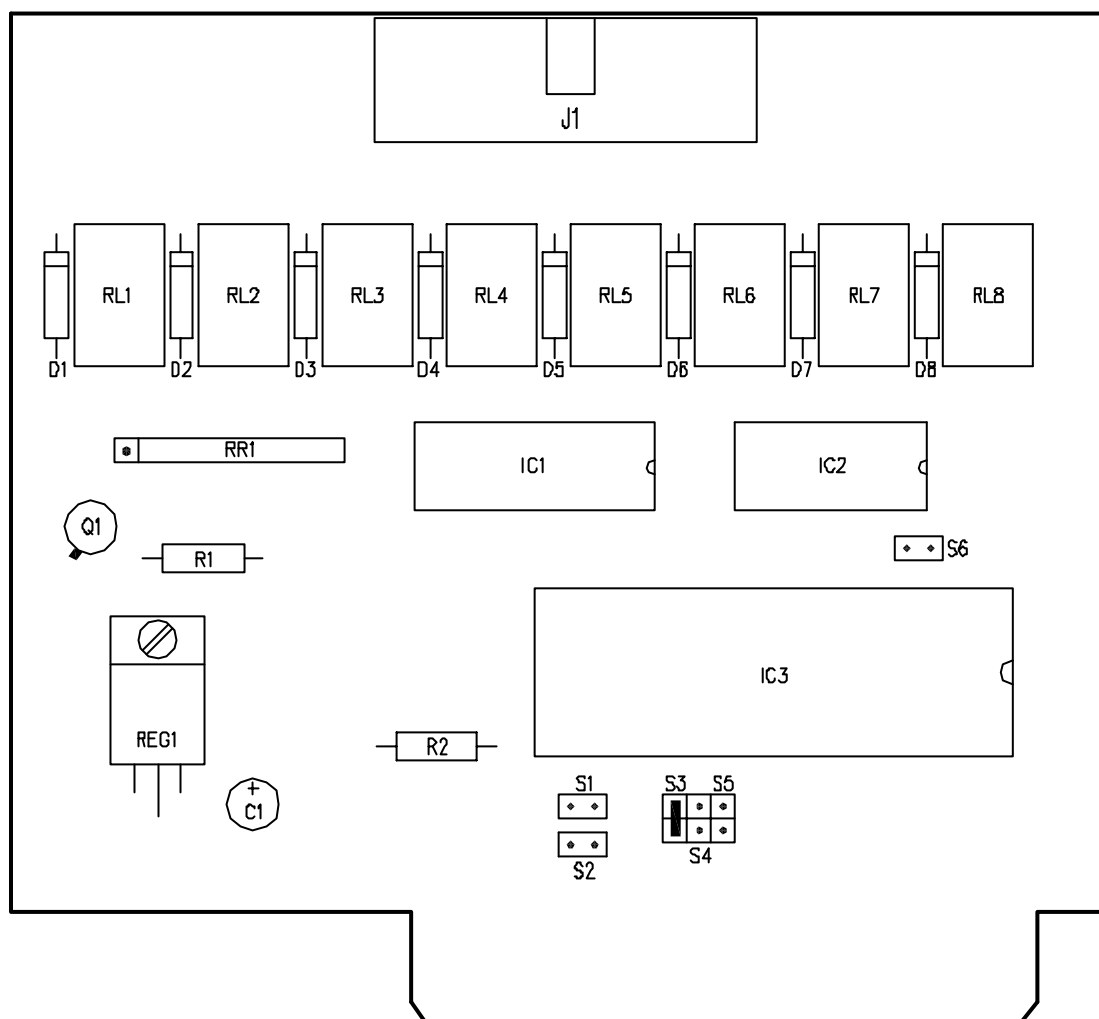
	МЕМБРАННЫЙ НАСОС	РИСУНОК: 6-3
		R6: KN-008-F6/3-A
		НОЯБРЬ 1995 г.

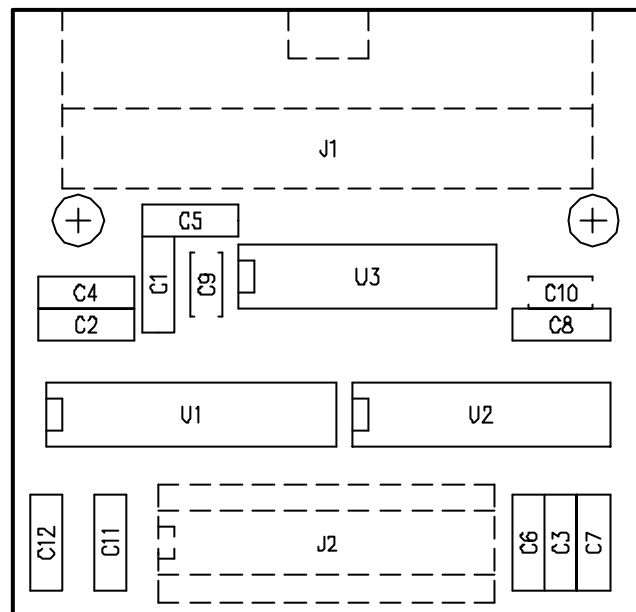




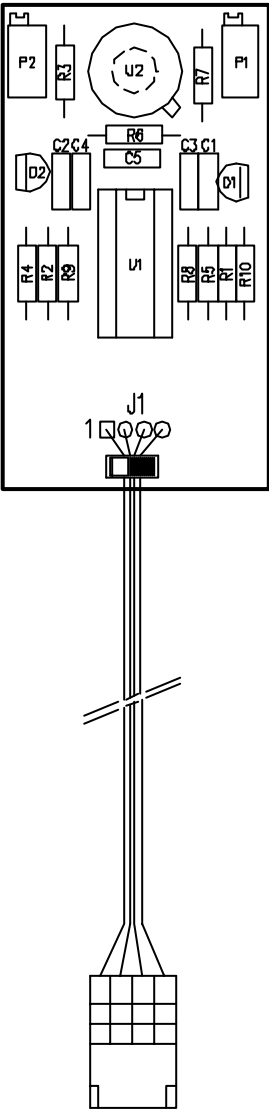


	ПЛАТА ЭЛЕКТРОМЕТРА	РИСУНОК: 6-6
		R6: KN-008-F6/6-A
		НОЯБРЬ 1995 г.





	ПЛАТА ОБОРУДОВАНИЯ RS232	РИСУНОК: 6-8
		R6: KN-008-F6/8-A
		НОЯБРЬ 1995 г.



ГЛАВА 7

ПРИЛОЖЕНИЯ: ОБОРУДОВАНИЕ И СХЕМЫ

- 7.1 МАТЕРИНСКА ПЛАТА: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.2 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА
- 7.3 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ
- 7.4 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ
- 7.5 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: СЕТЕВОЙ КОНТРОЛЛЕР (CAN) И МУЛЬТИПЛЕКСОР (MUX)
- 7.6 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ 1 И 2.
- 7.7 МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M: АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ 3 И 4.

- 7.8 ПЛАТА LIO16: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.9 ПЛАТА LIO16: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

- 7.10 ПЛАТА MICRO III: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.11 ПЛАТА MICRO III: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА
- 7.12 ПЛАТА MICRO III: СХЕМА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ

- 7.13 ПЛАТА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВЫХОДОВ: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.14 ПЛАТА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВЫХОДОВ: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

- 7.15 ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.16 ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

- 7.17 ДАТЧИК РАСХОДА: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ – 0–200 см³/мин
- 7.18 ДАТЧИК РАСХОДА: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ – 0–1000 см³/мин

- 7.19 ЭЛЕКТРОМЕТР: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.20. ЭЛЕКТРОМЕТР: ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА
- 7.21 ИНТЕРФЕЙСНАЯ ПЛАТА КЛАВИАТУРЫ/ДИСПЛЕЯ: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 7.22 ИНТЕРФЕЙСНАЯ ПЛАТА КЛАВИАТУРЫ/ДИСПЛЕЯ: ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

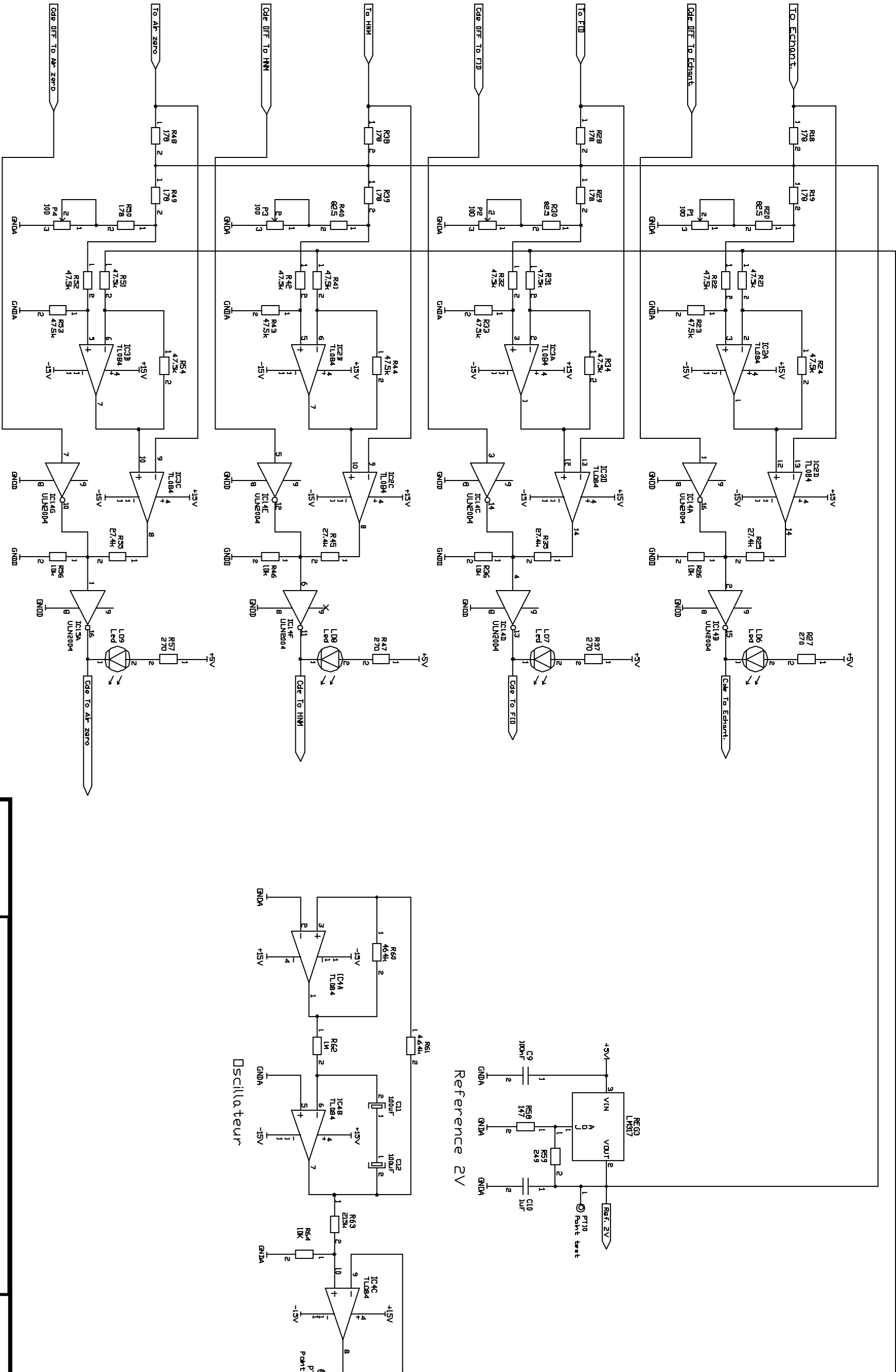
МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M

Обозначения на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол-во
	TR1	Питающий трансформатор HC51M	B01-0018-A	1
	IC5	Мультиплексор DG506ACJ	E00-00506-A	1
	U2	Высоко прецизионный 10 В регулятор AD581	—	1
	IC14, IC15	Открытый накопительный буфер ULN2004A	—	2
	IC7	триггер D HCF4013BE	—	1
	IC2, IC3, IC4, IC10, IC11, IC13	усилитель OPTL084CN	—	6
	IC6	преобразователь напряжение-частота AD652AQ	E04-0652-A	1
	IC9, IC 12	Двойной АЦП AD7549KN	E04-0652-A	2
	IC8	СТСЗ80 А: МК3882N-6	E06-СТС80-B	1
	T8	Транзистор (Т MOS)	—	1
	T3, T4, T5, T6, T7	Транзистор (NPN)	—	5
	T9, T10, T11, T12	Транзистор (NPN) 2N2222A	—	4
	D1, D2, D3, D4, D5, D6	Выпрямляющий диод 1N4007	—	6
	D7, D8, D9, D10, D11	Сигнальный диод 1N4148	—	5
	PD1, PD2	Диодный мост SKB 1.2/02	—	2
	PD3	Диодный мост 880C3200/2200	—	1
	REG2	Регулятор напряжения (-15 В) LM7915	—	1
	REG1	Регулятор напряжения (+15 В) LM7815	—	1
	REG3	Подстраиваемый регулятор напряжения LM317T	—	1
	RL2	Электрореле G 2E (1RT 12 В)	E11-RE1RT-12-A	1
	RL3	Электрореле. G2 V2 (2RT 12 В)	E11-RE1RT-12-A	1
	RL1	Электрореле. HL2 (2RT 10A 220В пост. тока)	E11-RE1RT-220-A	1
	RS1, RS2, RS3, RS4, RS5	Статическое реле MP240D4	—	5
	R7, R9, R11, R13, R15, R68	Резистор 1 кΩ ½ W ± 1 %	—	7
	R70, R86, R102	Резистор 1,54 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	3
	R139	Резистор 2,26 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
	R61	Резистор 4,64 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
	R26, R36, R46, R56, R64, R67, R81, R82, R83, R84, R97, R98, R99, R100, R113, R114, R115, R116, R129, R134, R136, R137	Резистор 10 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	22
	R127	Резистор 20,5 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
	R25, R35, R45, R55	Резистор 27,4 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	4
	R71, R72, R79, R87, R88, R95, R103, R104, R111, R118, R119, R125	Резистор 46,4 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	12
	R21, R22, R23, R24, R31, R21, R22, R23, R24, R31,	Резистор 47,5 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	16

Обозначения на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол-во
	R32, R33, R34, R41, R42, R43, R44, R51, R52, R53, R54		—	3
	R74, R90, R106	Резистор 64,9 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	3
	R76, R92, R108	Резистор 100 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	4
	R75, R91, R107, R122	Резистор 154 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
	R63	Резистор 215 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
	R121	Резистор 221 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
	R66	Резистор 249 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
	R60	Резистор 464 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	6
	R62, R65, R73, R89, R105, R120	Резистор 1 МΩ ½ Вт ± 1 %	—	4
	R69, R85, R101, R117	Резистор 47,5 Ω ½ Вт ± 1 %	—	4
	R80, R96, R112; R126	Резистор 49,9 Ω ½ Вт ± 1 %	—	1
	R135	Резистор 68,1 Ω ½ Вт ± 1 %	—	3
	R20, R30, R40	Резистор 82,5 Ω ½ Вт ± 1 %	—	2
	R17, R128	Резистор 100 Ω ½ Вт ± 1 %	—	5
	R58, R78, R94, R110, R124	Резистор 147 Ω ½ Вт ± 1 %	—	9
	R18, R19, R28, R29, R38, R39, R48, R49, R50	Резистор 178 Ω ½ Вт ± 1 %	—	1
	R59	Резистор 249 Ω ½ Вт ± 1 %	—	9
	R6, R8, R10, R12, R14, R27, R37, R47, R57	Резистор 274 Ω ½ Вт ± 1 %	—	1
	R133	Резистор 383 Ω ½ Вт ± 1 %	—	4
	R77, R93, R109, R123	Резистор 464 Ω ½ Вт ± 1 %	—	4
	P6, P8, P10, P12	Мультиротационные потенциометры 1 кΩ ½ Вт ± 20 %	—	4
	P7, P9, P11, P13	Мультиротационные потенциометры 10 кΩ ½ Вт ± 20 %	—	2
	P5, P14	Мультиротационные потенциометры 22 кΩ ½ Вт ± 20 %	—	4
	P1, P2, P3, P4	Мультиротационные потенциометры 22 кΩ ½ Вт ± 20 %	—	3
	C2, C5, C8	Химический конденсатор 2200 мкФ 40 В ± 20 %	—	3
	C4, C7, C18	Химический конденсатор 1 мкФ 40 В ± 20 %	—	4
	C13, C14, C16, C17	Химический конденсатор 10 мкФ 40 В ± 20 % 20 %	—	2
	C11, C12	Химический конденсатор 100 мкФ 40 В ± 20 %	—	2
	C3, C6	Керамический конденсатор 220 нФ 50/63 В ± 20 %	—	4
	C19, C23, C27, C31	Керамический конденсатор 33 пФ 50/63 В ± 20 %	—	1
	C38	Керамический конденсатор 0,1 мкФ 50/63 В ± 20 %	—	1
	C10	Керамический конденсатор 1 мкФ 50/63 В ± 20 %	—	16
	C21, C9, C20, C22, C24, C25, C26, C28, C29, C30, C32, C33, C34, C36, C37	Керамический конденсатор 100 нФ 50/63 В ± 20 %	—	1
	C15	Полипропиленовый конденсатор 22 нФ 50/63 В ± 20 %	—	
	LI, L2, L3	Индуктор остановки и отключения 10 мкГн	—	3
	SW1, SW2	Синяя изолированная переключатель	—	2
	ST6, ST7, ST8, ST9, ST10, ST11, ST13, SW3, SW4, SW5, SW6	Переключатель с красной шпонкой	—	11

Обозначения на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол- во
	LDI – LD9	Зеленый светодиод Ø 5	–	9
	BZ1	Зуммер для интегральной печатной платы.	–	1
	F3	Предохранитель с задержкой на срабатывание 0,5 А	SO1–TT00.50–A	1
	F2	Предохранитель с задержкой на срабатывание 0,63 А	SO1–TT00.63–A	1
	F1	Предохранитель с задержкой на срабатывание 2 А	SO1–TT02.00–A	1
	F4	Предохранитель с задержкой на срабатывание 2,5 А	SO1–TT02.50–A	1
	U1	Датчик температуры LM 35 CAZ	T05–LM–35–CAZ	1
	F1 – F4	Держатель предохранителя	–	4







environnement s.a

Groupe Environment S.A.

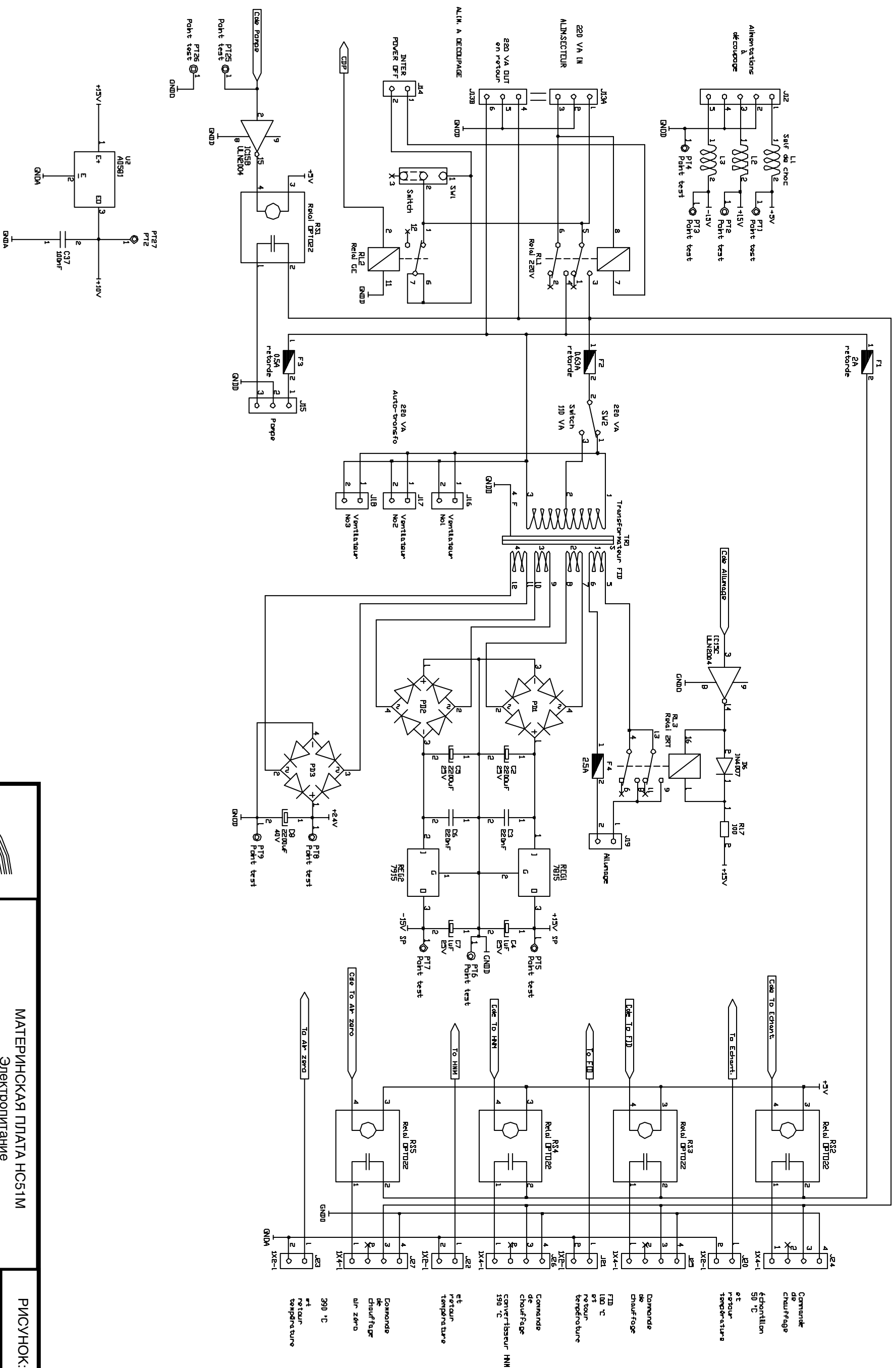
MАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M

Настройки

РИСУНОК: 7-2

Ссыл.: K008F72-0

НОЯБРЬ 1995 Г.



МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА НС51М

Электропитание

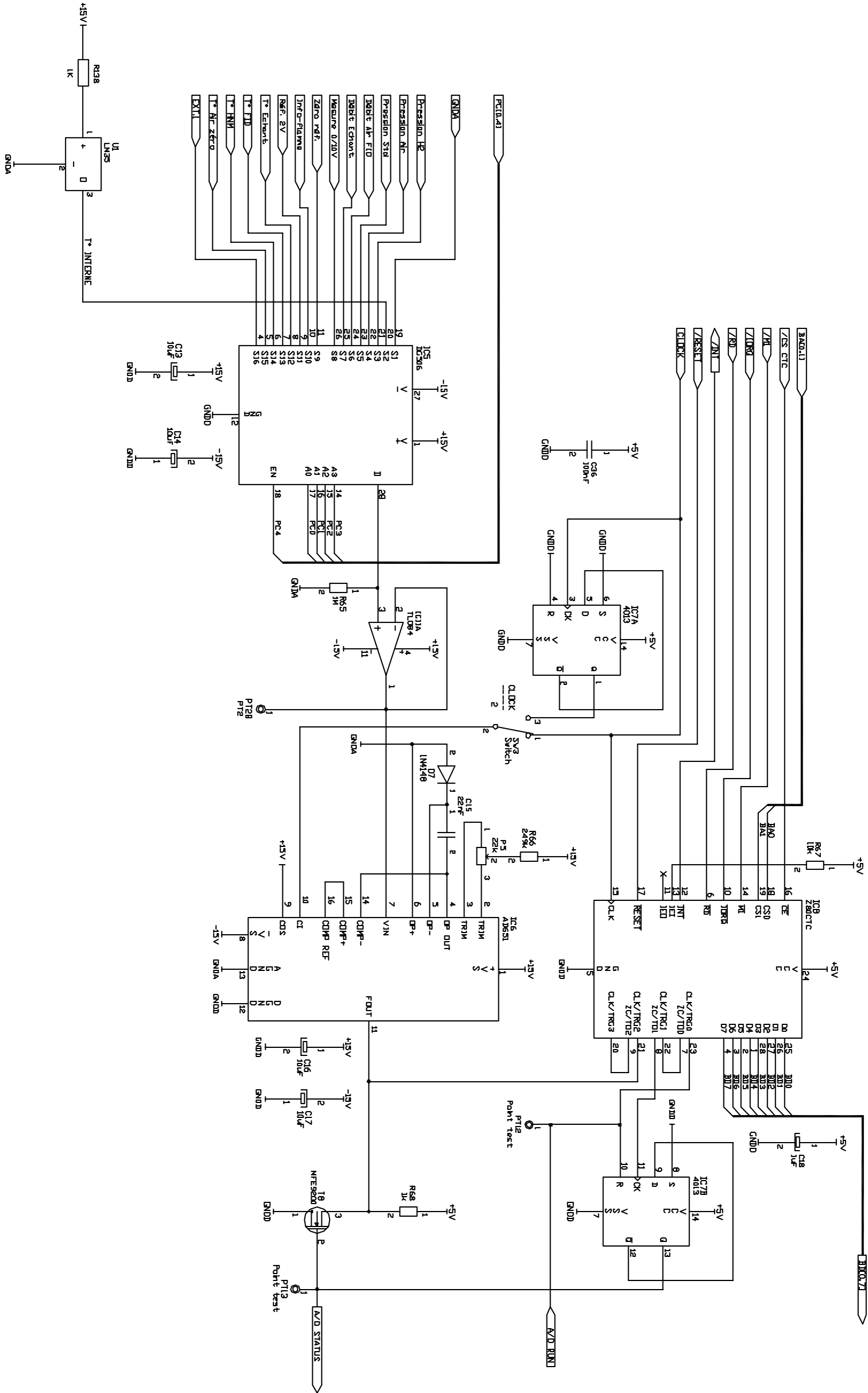
РИСУНОК: 7-3

Ссыл.: K008F73-0

НОЯБРЬ 1995 Г.



Groupe Envi **nnement S.A.**





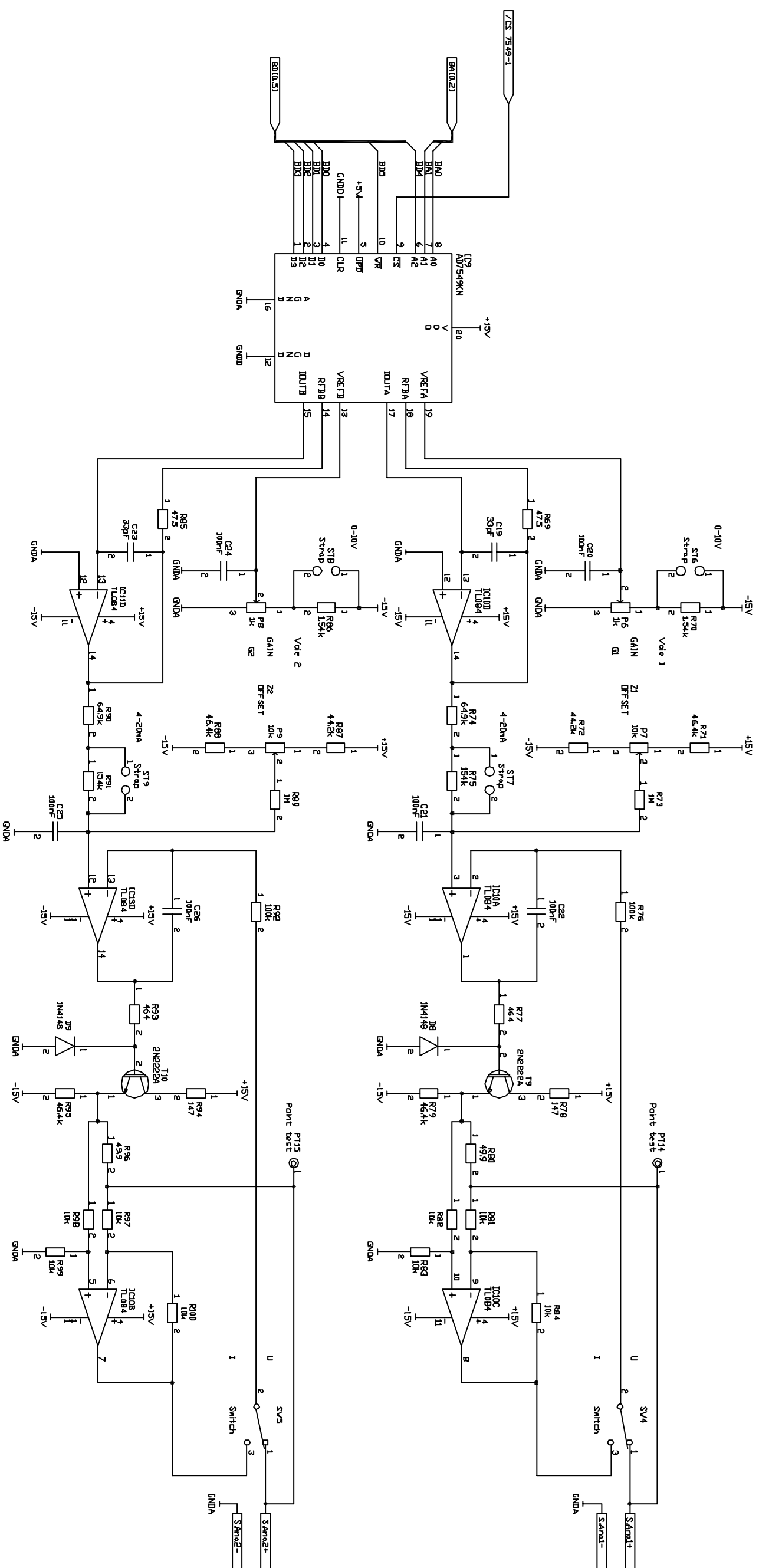
МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА HC51M

Мультиплексор (MUX) и сетевой контроллер (CAN)

РИСУНОК: 7-4

Ссыл.: K008F74-0

НОЯБРЬ 1995 Г.



МАТЕРИЙСКАЯ ПЛАТА НС51М

Аналоговые выходы 1 и 2

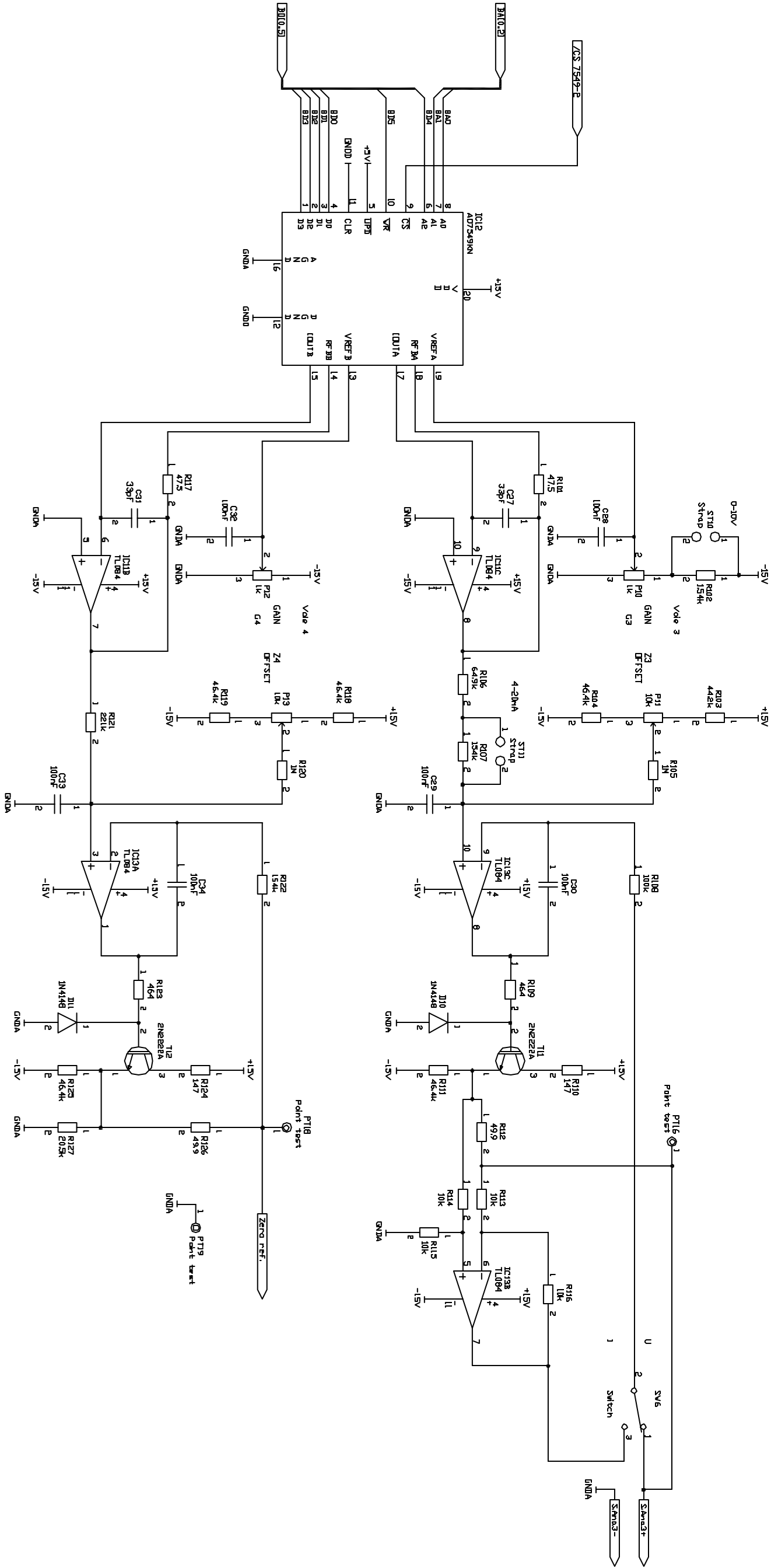
Рисунок: 7-5

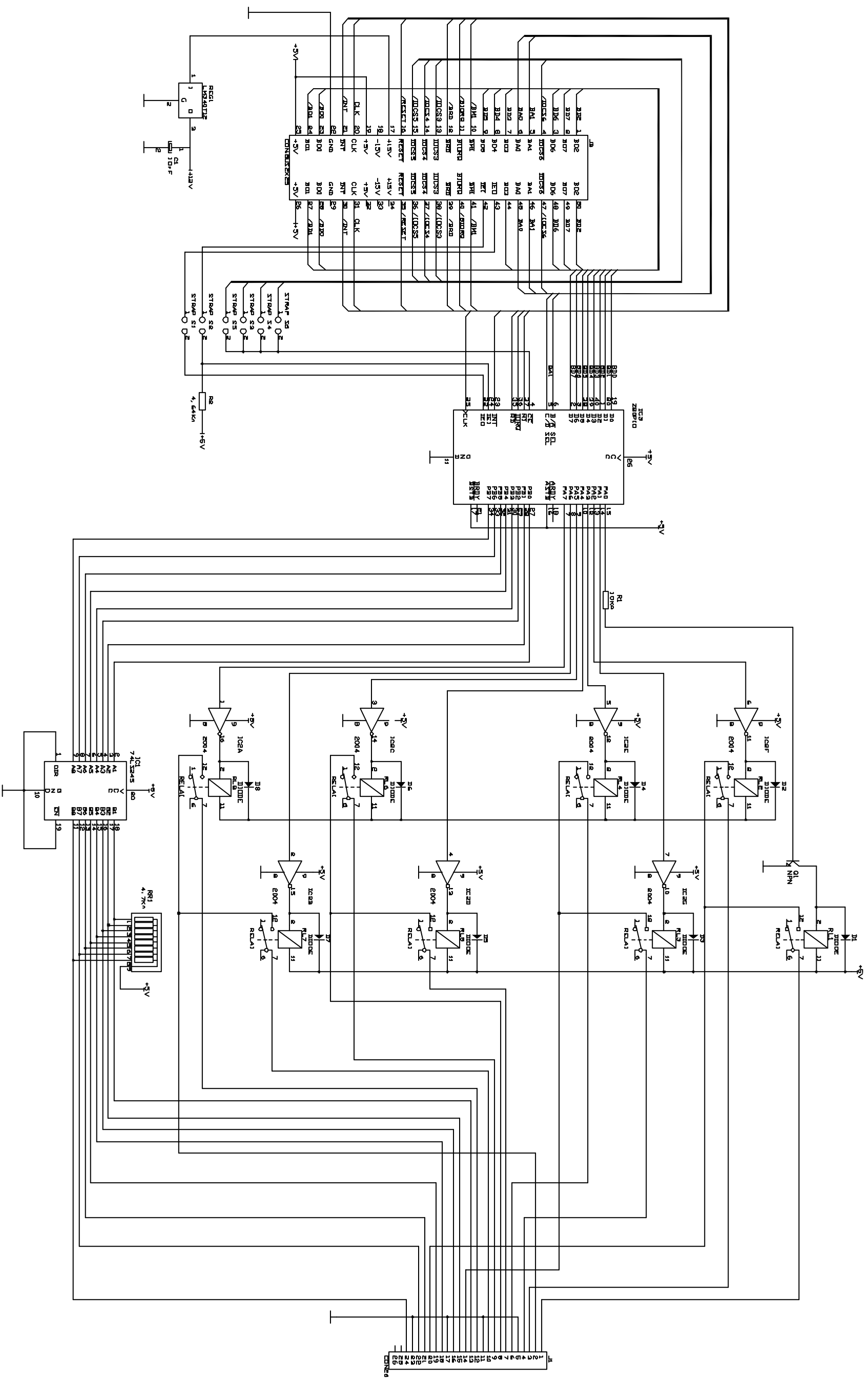
Ссыл.: K008F75-0

НОЯБРЬ 1995 г.

environment s.e.
Groupe Envi nnement S.A.

Groupe Environnement S.A.





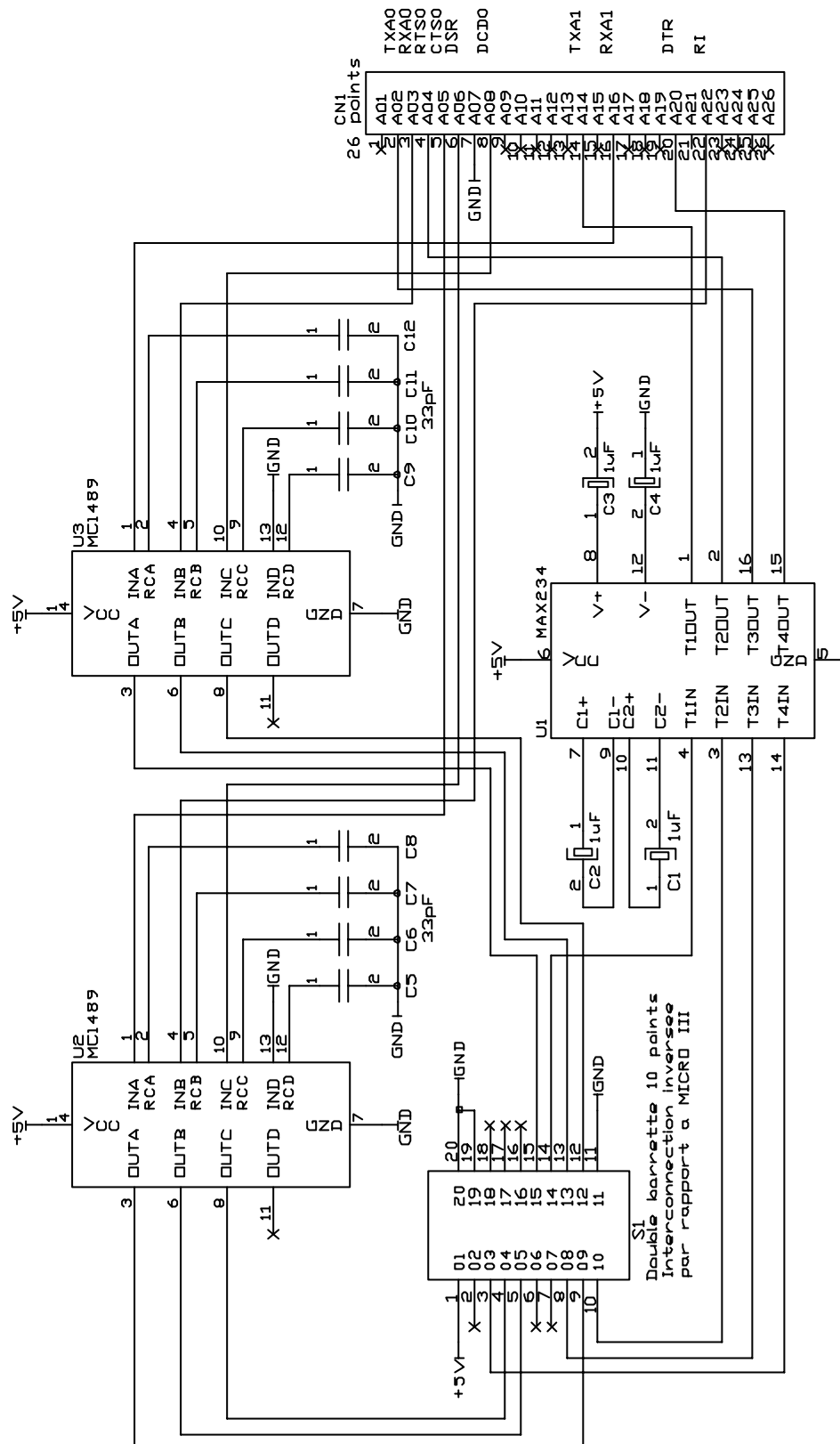
environnement S.A

ПЈАТА ЛИО 16

РИСУНОК: 7-7

Ссыл.: K008F77A

НОЯБРЬ 1995 г.



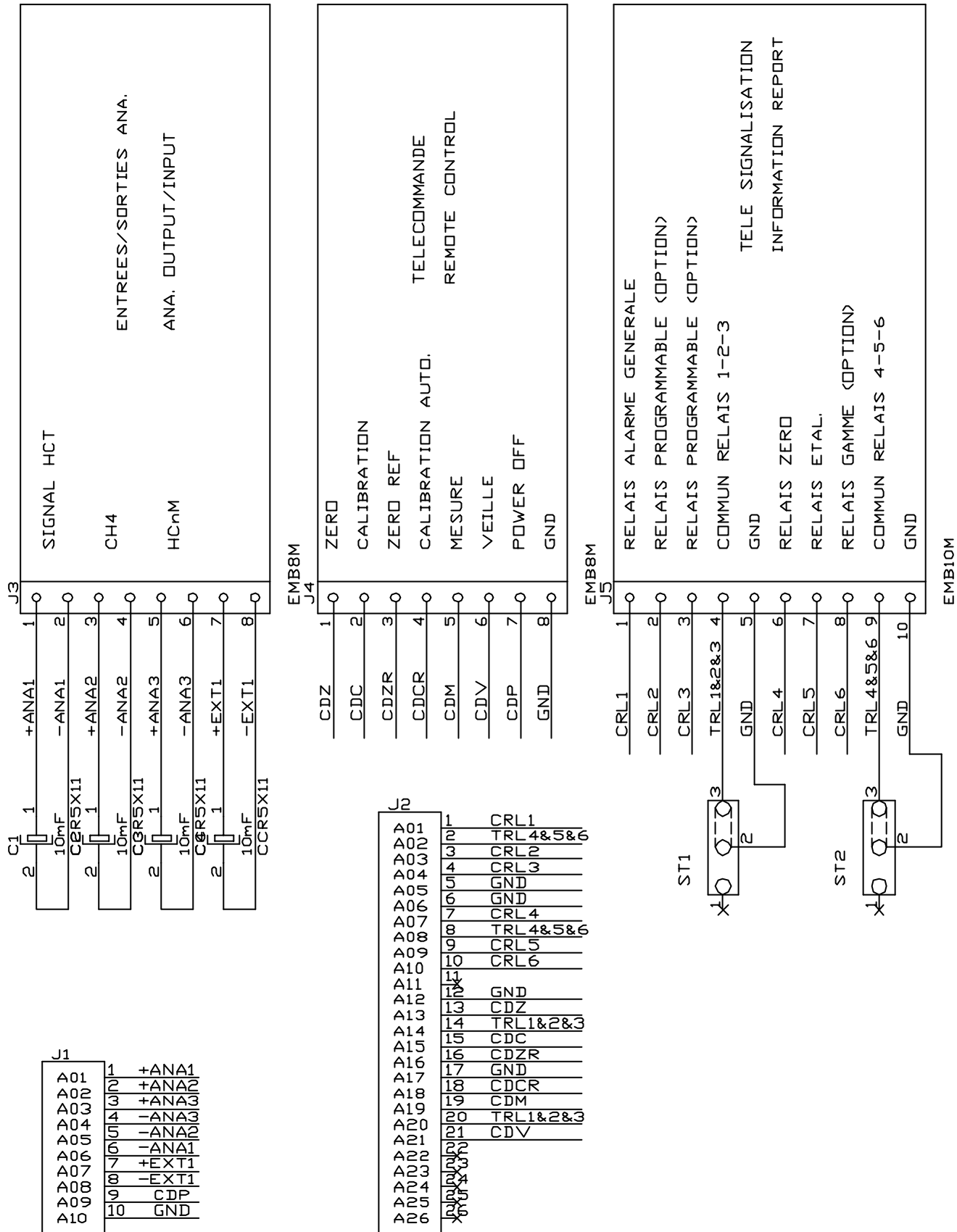
environnement s.a
Groupe Environnement S.A.

ПЛАТА RS232 MICRO III
(дополнительно)

РИСУНОК: 7-9

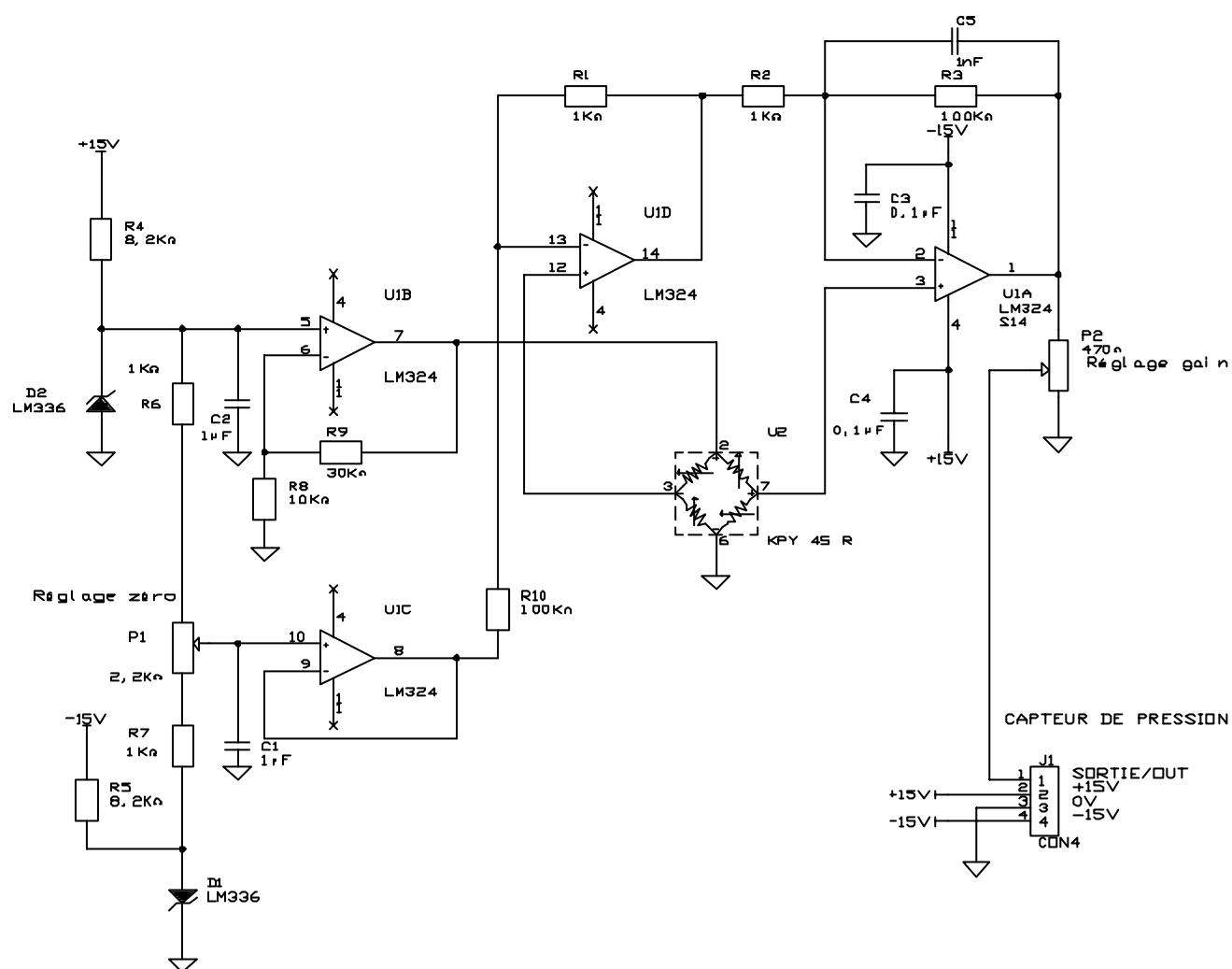
Ссыл.: K008F79A

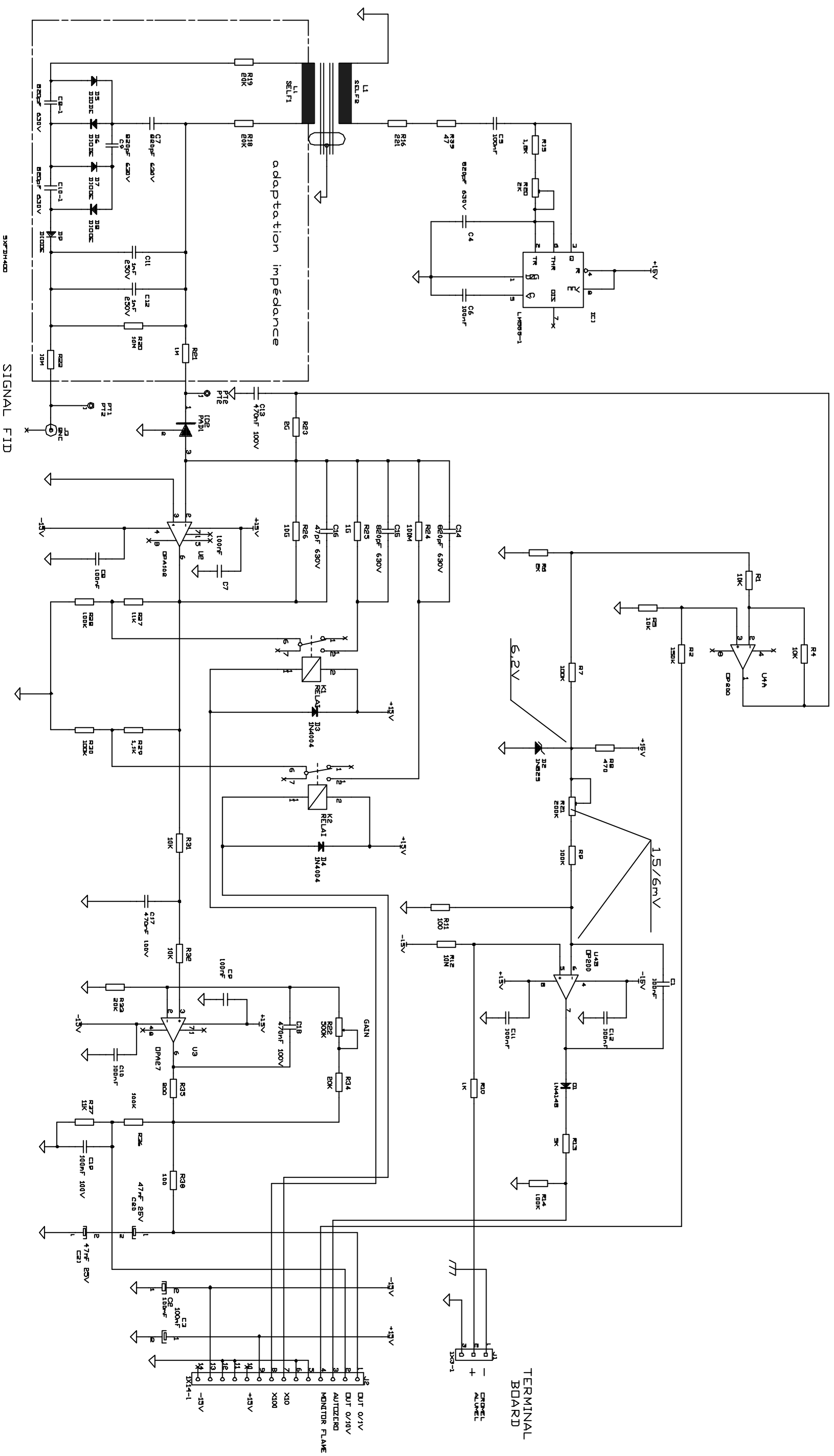
НОЯБРЬ 1995 г.

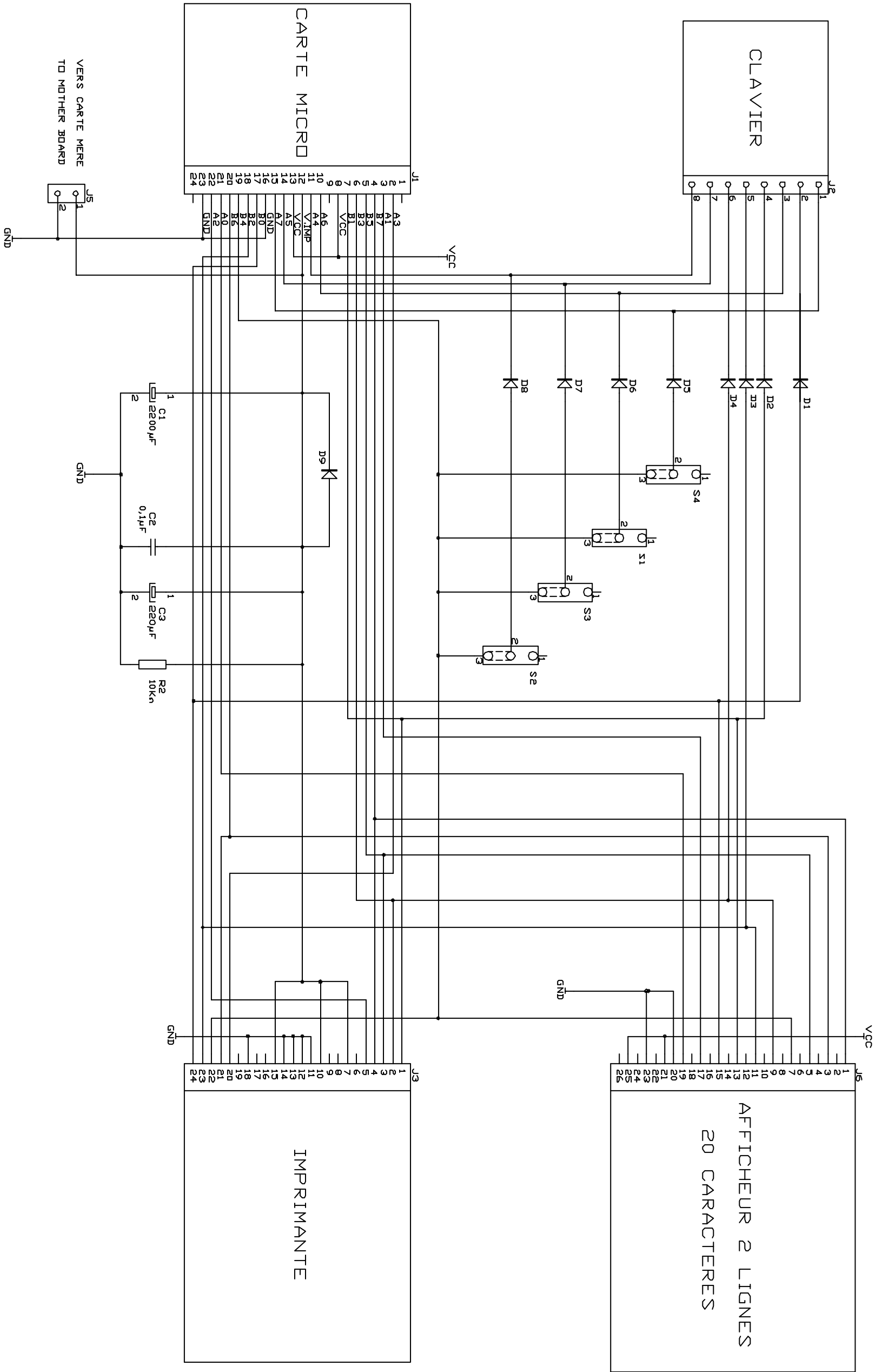


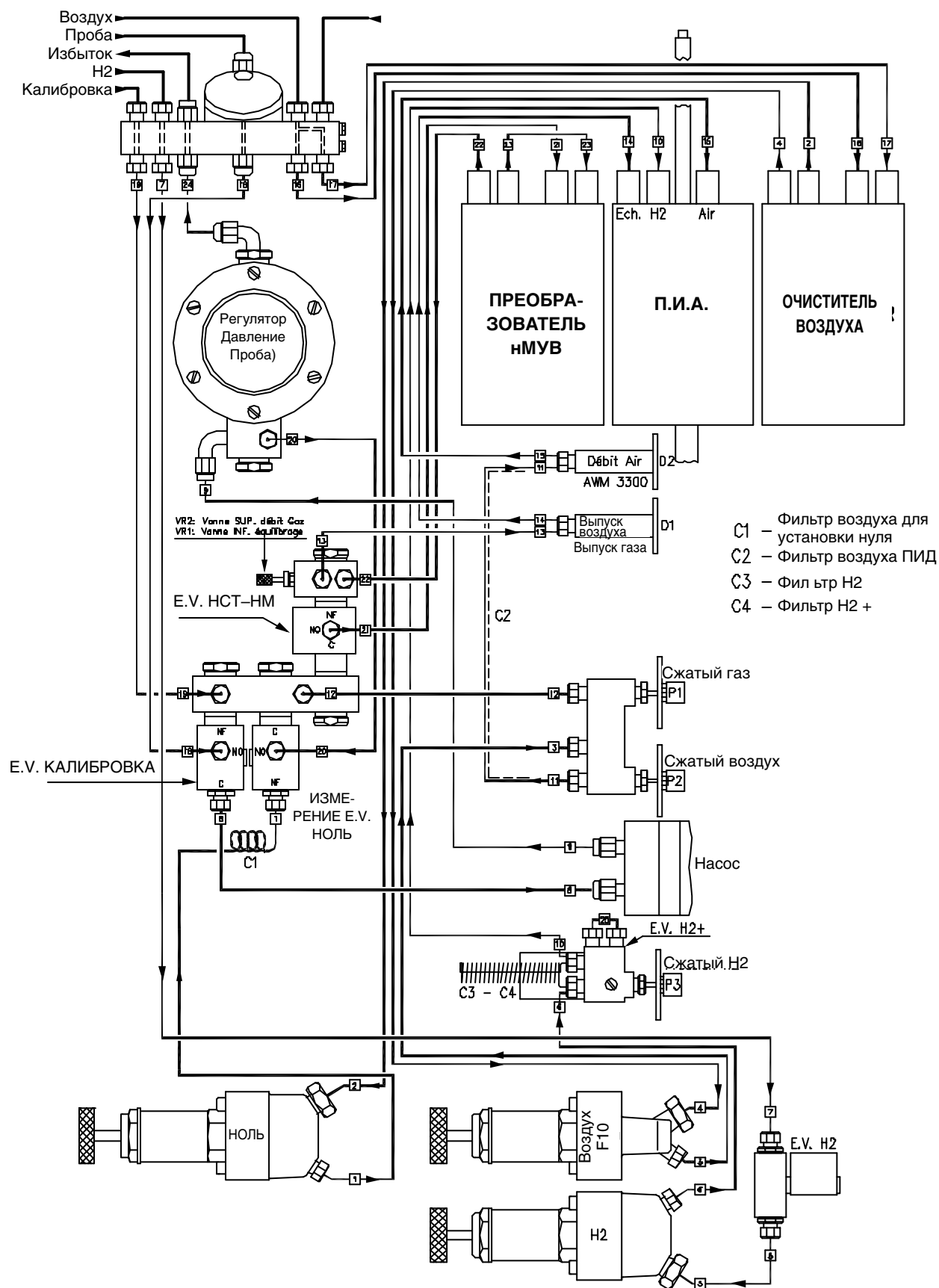
VERS CARTE MERE HC51M

VERS CARTE RELAIS LIO 16









Плата LIO16

Обозначения на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол- во
		оборудованная плата	C02-0043-B	
IC3		Открытый накопительный буфер ULN 2004 A	—	1
IC2		Буфер шины SN 74 LS 245 N	—	1
IC1		РЧО Z80 6 МГц	—	1
Q1		Транзистор (NPN) TO 18 2 N 2222 A	—	1
D1 – D8		Выпрямительный диод 1N 4004	—	8
REG1		Регулятор напряжения (+ 12 В) LM 340 T12	—	1
RL1 – RL8		Электрореле G2E (1RT 12 В)	—	8
R1		Резистор 10 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
R2		Резистор 4,64 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
RR1		Резисторная сеть 8 x 4,7 кΩ ¼ кВт ± 2 %	—	1
C1		Химический конденсатор 10 мкФ 50 В ± 20 %	—	1
ST1 – ST6		Перемычка с красной шпонкой	E34-002CA	6

ПЛАТА MICRO III

Обозначения на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол- во
		Сложная плата	C03-0053-B	
U3		Часы MM58274CN	E00-00001-A	1
U2		Схема перезагрузки MAX694	E00-0694-A	1
U16		Открытый накопительный буфер ULN2004A	E00-1416-A	1
U13, U14, U15, U19		Буферы шины SN74HCT245N	E01-HCT245-A	4
U8, U18		Программируемая матричная логическая схема (ПМЛ)	E01-PAL22V10-A	2
U9		Программируемая матричная логическая схема (ПМЛ)	E01-PAL22V10-B	1
U1		Микропроцессор CPUZ84A	E06-CPU180-A	1
U17		E2PROM X 24C16P	E06-EE002-A	1
U10, U11, U12		PIO Z84 A 10 МГц	E06-P1084-A	3
U6		Статическая память RAM	E06-RA10000-A	1
U4		EPROM	E06-R01001-A	1
D2		Сигнальный диод Shottky 1N5818	-	1
D1		Сигнальный диод 1N 4448	-	1
R5		Резистор 1 кΩ ½ Вт ± 1 %	-	1
R1, R2, R3, R9, R10, R11, R12, R27		Резистор 4,64 кΩ ½ Вт ± 1 %	-	8
R4		Резистор 30,1 кΩ ½ Вт ± 1 %	-	1
R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R23, R28, R29, R30, R31		Резистор 47,5 кΩ ½ Вт ± 1 %	-	18
R8		Резистор 100 кΩ ½ Вт ± 1 %	-	1
R7		Резистор 10 кΩ ½ Вт ± 1 %	-	1
C3, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C21, C22		Керамический конденсатор 100 нФ 50/63В ±20 %	-	18
C1, C2, C4, C5		Керамический конденсатор 22 пФ 50/63В ± 20 %	E32-K32.7-A	4
Q2		Кварцевые часы 32,768 кГц	E32-M.12.2-A	1
Q1		Кристалл 12,288 МГц	-	1
BP1		Переключатель 8 x 8	-	1
BP1		Микромодуль COSMOS	B02-40-RF-204	1
BT1		Батарея 2,4В 40 мА	E34-002C-A	1
ST1, SW1, SW2, SW3, SW4		Переключатель с красной шпонкой		5

ЗАДНЯЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ПЛАТА

Обозначения на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол- во
	C1, C2, C3, C4	Оборудованная плата	C06-0077-A	4
	ST1, ST2	Химический конденсатор 10 мкФ 50В	—	2
	J1	Перемычка с красной шпонкой Материнская	E34-002C-A	1
	J2	плата/соединения (соединительный кабель)	D01-0368-A	1
		плата LIO16 / соединительная	D01-0369-A	
		(соединительный кабель)		

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ

Обозначения на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол- во
		Комплект кабеля	P10-0322-A	
	U2	Датчика давления	—	1
	U1	Усилитель ОР LM 324 AN	—	1
	D1, D2	Зенеровский диод 4,8В / 5,2В	—	2
	R1, R2	Резистор 1 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	2
	R7	Резистор 4,64 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
	R4, R5	Резистор 8,25 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
	R6, R8	Резистор 10 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	2
	R9	Резистор 30,1 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	1
	R3, R10	Резистор 100 кΩ ½ Вт ± 1 %	—	2
	PI	Мультиротационный потенциометр 2,2 кΩ ½ Вт ± 20 %	—	1
	P2	Мультиротационный потенциометр 470 кΩ ½ Вт ± 20 %	—	1
	C5	Керамический конденсатор 1 нФ 50/63 В ± 20 %	—	1
	C3, C4	Керамический конденсатор 0,1 нФ 50/63 В ± 20 %	—	2
	C1, C2	Керамический конденсатор 1 нФ 50/63 В ± 20 %	—	2



ДАТЧИК РАСХОДА

Обозначения на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол- во
		Датчик расхода 0 – 200 см ³ /мин	P10-0308-A	
		Датчик расхода 0–1000 см ³ /мин.	P10-0321-A	
		уплотнительное кольцо – внутр. Ø: 4,9 – 1,9	–	2
		силиконовый шнур	–	2
		Соединительный узел датчика расхода	–	4
		Винт TCØ M3 Иг.: 6 нержавеющая сталь	–	

ПЛАТА ЭЛЕКТРОМЕТРА

Обозначения на рисунке	Адресная ссылка	Обозначение	Ссылка:	Кол- во
		Плата электрометра № 602–5951А–1093	C10–0002–А	1

