



Общество с ограниченной ответственностью
«Ноль Три Мед Групп»
ООО «03 Мед»

**Инструкция по эксплуатации программного обеспечения
«Программное обеспечение для автоматизированного
устройства медицинского осмотра "Теле2Мед"»**

Содержание

1. Перечень сокращений и обозначений	3
2. Предназначение.....	3
3. Принцип работы программного обеспечения.....	4
Приложение А: Описание таблиц переходов, состояний и команд Комплекса	7
А.1. Описание работы программного обеспечения.....	7

1. Перечень сокращений и обозначений

АРМ	Автоматизированное рабочее место на базе программно-аппаратного комплекса «Комплексы программно-аппаратные медицинского осмотра водителей, допускаемых к управлению транспортным средством или спецтехникой на автотранспортных предприятиях «Теле2Мед» с предустановленным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место для измерения физиологических параметров «Теле2Мед»» (Свидетельство о Государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023615127)
Планшет или смартфон	Автоматизированное рабочее место на базе программно-аппаратного комплекса «Комплексы программно-аппаратные медицинского осмотра водителей, допускаемых к управлению транспортным средством или спецтехникой на автотранспортных предприятиях «Теле2Мед» с предустановленным программным обеспечением «Программное обеспечение для мобильного устройства «Теле2Мед»» (Свидетельство о Государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023617128)
ПО	«Программное обеспечение для автоматизированного устройства медицинского осмотра "Теле2Мед"» (Свидетельство о Государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023662986)
Комплекс	Комплекс программно-аппаратный «Медицинского осмотра водителей, допускаемых к управлению транспортным средством или спецтехникой на автотранспортных предприятиях «Теле2Мед» по ТУ 26.60.12-001-06963314-2019
Система	Система на базе программного обеспечения «Автоматизированная система приёма и обработки телемедицинской информации «Теле2Мед»» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023615128)
Управляющее устройство	АРМ, Планшет или Смартфон с предустановленным специализированным программным обеспечением, обеспечивающие управление комплексом в автоматическом режиме, а также фото и видео запись процесса измерения физиологических параметров, дополнительную идентификацию пользователей, печать результатов медицинских осмотров на термопринтере в виде наклеек

2. Предназначение

Программное обеспечение предназначено для комплекса программно-аппаратного «Медицинского осмотра водителей, допускаемых к управлению транспортным средством или спецтехникой на автотранспортных предприятиях «Теле2Мед» по ТУ 26.60.12-001-06963314-2019.

Комплекс предназначен для неинвазивного измерения артериального давления, температуры тела и массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе с целью передачи медицинской информации для систем и комплексов телемедицины для профилактики, сбора, анализа жалоб обследуемого и данных анамнеза или для проведения предсменных, предрейсовых и послесменных, послерейсовых медицинских осмотров медицинским работником с использованием диагностической информации, собранной с помощью Комплекса.

Потенциальные пользователи:

- организации, нуждающиеся в наблюдении за состоянием здоровья работников;
- лечебно-профилактические учреждения любого профиля для дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента;
- работодатели, организующие проведение обязательных предсменных, предрейсовых и послесменных, послерейсовых медицинских осмотров.

Область применения Комплекса – в лечебно-профилактических учреждениях любого профиля и в организациях, контролирующих состояние здоровья сотрудников больших коллективов.

Показания к применению Комплекса:

- сбор, анализ жалоб пациента и данных анамнеза, оценка эффективности лечебно-диагностических мероприятий, медицинское наблюдение за состоянием здоровья пациента;
- выявление работников с медицинскими показателями, не соответствующими критериям допуска к выполнению трудовых обязанностей.

3. Принцип работы программного обеспечения

Комплекс содержит на размещенной в корпусе плате блок управления и модули измерения артериального давления, температуры тела и массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе, идентификации пользователя, звукоизлучателя, тактовых кнопок, USB порта и Bluetooth модуля для подключения к управляющему устройству с целью приема/передачи информации, аккумуляторных батарей, ЖК экрана, причем блок управления комплексом выполнен с возможностью: сбора данных с модулей измерения; приема, передачи и обработки информации; выполнения логических операций над полученными данными и обеспечения последовательной работы измерительных модулей.

Блок управления построен на базе микроконтроллера STM32L152RE. Для него и предназначено данное программное обеспечение.

Блок управления выполнен с возможностью сбора данных с модулей измерения, приема, передачи и обработки информации, выполнения логических операций над полученными данными и обеспечения последовательной работы измерительных модулей.



Рисунок 1 – Структурная схема Комплекса

Программное обеспечение блока управления реализовано в виде детерминированного конечного автомата состояний, где из любого состояния возможен переход не более, чем в одно состояние. Такой подход позволил упростить интерфейс взаимодействия Комплекса с АРМ и исключил зависание блока управления в любом из состояний. Разработанный граф состояний для блока управления показан на рисунке 2.

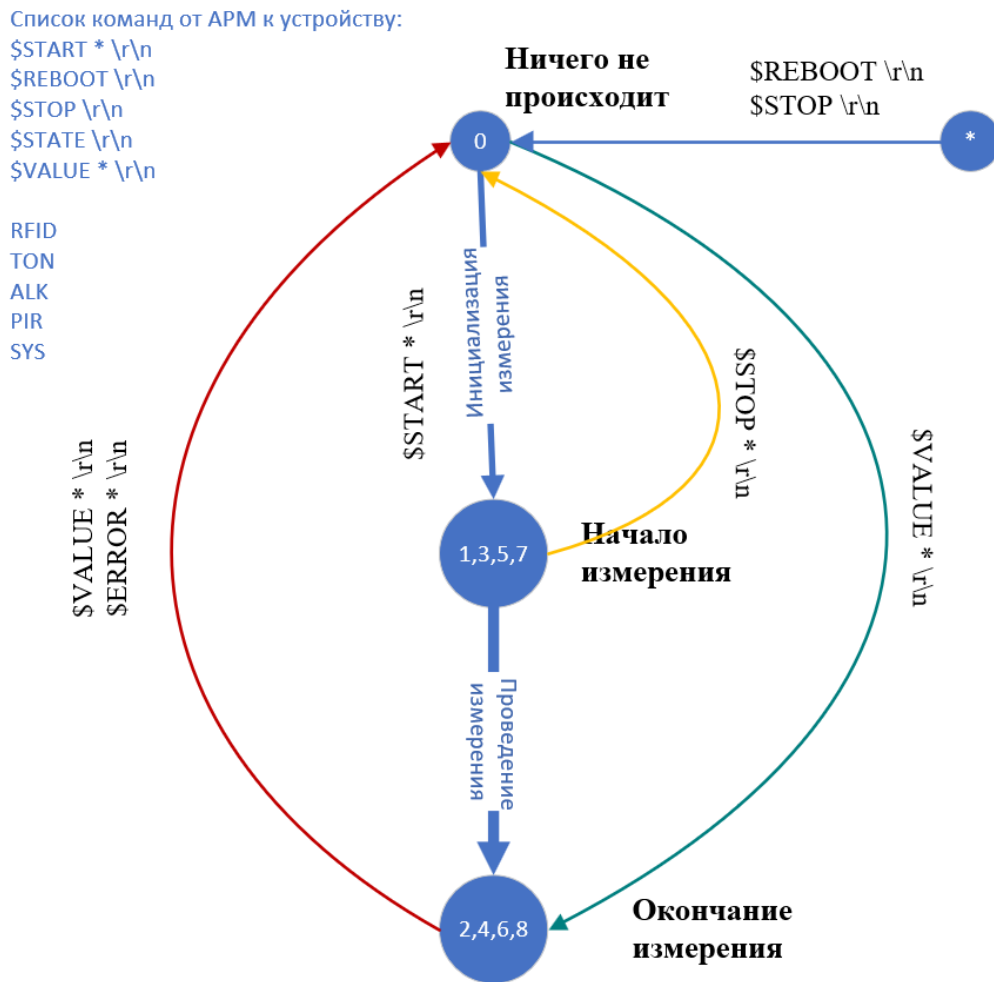


Рисунок 2 – Граф состояний и команд

Полные описания таблиц переходов, состояний и команд блока управления отображены в Приложении А.

Благодаря машине состояний появилась возможность просмотра на каком этапе выполнения задачи сейчас находится блок управления.

В ходе проработки машины состояний, количество управляющих команд от АРМ до Комплекса было сокращено до 5:

- Считать RFID-метку;
- Измерить артериальное давление и пульс;
- Измерить концентрацию паров этанола в выдыхаемом воздухе;
- Измерить температуру тела (объекта);
- Отменить измерение.

Это позволило добавить к Комплексу кнопки, эмулирующие запросы от АРМ. Три кнопки отвечают за один из видов измерения, одна за считывание данных с RFID-меток и последняя за отмену измерения. Таким образом Комплекс смог работать автономно и проводить все измерения без участия АРМ.

При включении Комплекса происходит инициализация программного обеспечения блока управления, в завершении которой на экране появляется приветственная надпись.

Комплекс работает в двух режимах: стационарный и мобильный.

В стационарном режиме Комплекс управляется автоматическим способом по командам с управляющего устройства, который сам выбирает режимы и порядок измерения физиологических параметров и отвечает за передачу данных.

В мобильном режиме Комплекс управляется ручным способом без управляющего устройства. Обследуемый сам выбирает порядок измерения физиологических параметров на Комплексе.

Для перевода Комплекса из стационарного способа использования в мобильный, необходимо отключить соединение от управляющего устройства. Порядок приведения изделия в исходное положение происходит в обратном порядке. Комплекс подключается к управляющему устройству с помощью usb-кабеля или Bluetooth модуля, встроенного в Комплекс.

Комплекс не обрабатывает и не хранит персональные данные, в понимании Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ. Обработку и защиту персональных данных в понимании Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» осуществляют системы и комплексы телемедицины, в которые передается диагностическая информация.

Приложение А: Описание таблиц переходов, состояний и команд Комплекса

А.1. Описание работы программного обеспечения

Таблица состояний

Номер состояния	Действие на этом состоянии
0	Ничего не происходит (режим ожидания)
1	Запрос RFID
2	Запрос RFID закончен
3	Начало измерения тонометра
4	Измерение тонометра завершено
5	Начало измерения анализатора паров этанола
6	Измерение анализатора паров этанола завершено
7	Начало измерения термометра
8	Измерение термометра завершено
9	Начало проведения измерения концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе в быстром режиме
10	Проведения измерения концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе в быстром режиме завершено
11	Вход в режим юстировки
12	Выход из режима юстировки

Таблица команд от АРМ к Комплексу

№	Действие, выполняемое командой	Команды от АРМ к Комплексу	Либо нажатие кнопки на Комплексе	Ответные команды от Комплекса к АРМ (сразу)
1	Запрос АРМ для запуска начало измерения анализатора паров этанола	\$START ALK \r\n	3 (в режиме ожидания)	\$START ALK 5 \r\n
2	Запрос АРМ для запуска начало измерения тонометра	\$START TON \r\n	1 (в режиме ожидания)	\$START TON 3 \r\n
3	Запрос АРМ для запуска начало измерения термометра	\$START PIR \r\n	2 (в режиме ожидания)	\$START PIR 7 \r\n
4	Запрос АРМ для выполнения получения номера RFID метки	\$START RFID \r\n	4 (в режиме ожидания)	\$START RFID 1 \r\n
5	Запрос значений АРМ анализатора паров этанола	\$VALUE ALK \r\n		\$VALUE ALK * \r\n
6	Запрос значений АРМ тонометра	\$VALUE TON \r\n		\$VALUE PULSE * \r\n \$VALUE TOP * \r\n

№	Действие, выполняемое командой	Команды от АРМ к Комплексу	Либо нажатие кнопки на Комплексе	Ответные команды от Комплекса к АРМ (сразу)
				\$VALUE BOTTOM * \r\n
7	Запрос значений АРМ термометра	\$VALUE PIR \r\n		\$VALUE PIR * \r\n
8	Запрос значений АРМ RFID метки	\$VALUE RFID \r\n		\$VALUE RFID * \r\n
9	Запрос АРМ для остановки выполнения какой-либо операции	\$STOP \r\n	5 (в режиме измерения)	\$STOP * \r\n
10	Запрос АРМ о состояние Комплекса	\$STATE \r\n		\$STATE * \r\n
11	Перезагрузка Комплекса	\$REBOOT \r\n		\$REBOOT * \r\n
12	Записать параметры для первичной калибровки термометра в режиме измерения объекта	\$CAL PIR1 key need p1 p2 p3 p4 \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
13	Записать параметры для вторичной калибровки термометра в режиме измерения объекта	\$CAL PIR2 key need p1 p2 p3 p4 \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
14	Записать параметры для калибровки термометра в режиме измерения тела	\$CAL PIR3 key need p1 p2 p3 p4 \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
15	Записать параметры для первичной калибровки анализатора паров этанола	\$CAL ALK1 key need p1 p2 \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
16	Записать параметры для вторичной калибровки анализатора паров этанола	\$CAL ALK2 key need p1 p2 \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
17	Записать параметры для калибровки микрофона в анализатор паров этанола	\$CAL MICR key need p1 p2 p3 p4 \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
18	Записать коэффициенты определения артериального давления для тонометра в режиме измерения человека (обычный режим)	\$CAL TON1 key need p1 p2 \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
19	Записать коэффициенты определения артериального давления для тонометра в режиме поверочного измерения	\$CAL TON2 key need p1 p2 \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
20	Записать коэффициенты поднастройки пульса для тонометра	\$CAL PULSE key need p1 \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n

№	Действие, выполняемое командой	Команды от АРМ к Комплексу	Либо нажатие кнопки на Комплексе	Ответные команды от Комплекса к АРМ (сразу)
21	Записать коэффициенты поднастройки ШИМ сигнала для тонометра	\$CAL PWM key need p1 p2 p3 p4 p17 \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
22	Запись калибровочных значений в EEPROM Комплекса	\$EPRW \r\n		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
23	Показать записанную структуру из EEPROM	\$EPRR \r\n"		\$OK \r\n или \$ERROR \r\n
24	Запрос АРМ для начала проведения измерения температуры тела с корректирующим значением, где {Temp*100} - калибровочное значение модуля температуры умноженное на 100	\$TEMP {Temp*100} \r\n		\$START PIR 7 \r\n
25	Запрос АРМ для получения информации от Комплекса об установленной текущей версии ПО Комплекса, даты прошивки и уникального номера	\$VERSION \r\n		\$VER 1.2 \r\n \$DATE DEC 17 2019 \r\n \$UNIQ 1234 5678 \r\n

Таблица команд от Комплекса к АРМ

№	Действие, выполняемое командой	Команды от Комплекса к АРМ
1	Ответ Комплекса, выдача АРМ номера RFID метки, где 1111111 - номер метки	\$VALUE RFID * \r\n
2	Ответ Комплекса, сообщает АРМ, что измерение прошло удачно и передает ему результаты измерения тонометра	\$VALUE PULSE * \r\n \$VALUE TOP * \r\n \$VALUE BOTTOM * \r\n
3	Ответ Комплекса, сообщает АРМ, что измерение прошло удачно и передает ему результаты измерения анализатора паров этанола	\$VALUE ALK * \r\n
4	Ответ Комплекса, сообщает АРМ, что измерение прошло удачно и передает ему результаты измерения термометра	\$VALUE PIR * \r\n
5	Ответ Комплекса, сообщает АРМ, что во время измерения артериального давления произошла ошибка	\$ERROR TON \r\n
6	Ответ Комплекса, сообщает АРМ, что во время измерения концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе произошла ошибка	\$ERROR ALK \r\n
7	Ответ Комплекса, сообщает АРМ, что во время измерения температуры произошла ошибка	\$ERROR PIR \r\n
8	Ответ Комплекса, сообщает АРМ, что вовремя считывания RFID метки произошла ошибка	\$ERROR RFID \r\n
9	Ответ Комплекса, если пришла неизвестная команда	\$UNKNOWN * \r\n

Таблица переходов

№	Текущее состояние	Следующее состояние	Что происходит	Команда от АРМ	Ответ в порт АРМ	
1	0	1	Начало измерения данных с RFID метки	\$START RFID \r\n	\$START RFID 1 \r\n	RFID
2	0	2	АРМ запросил значения	\$VALUE RFID \r\n		
3	1	2	Выполнение операции по получению номера			
4	2	0	Комплекс сообщает, что измерение прошло удачно и отправляет результат		\$VALUE RFID * \r\n	
5	2	0	Ответ Комплекса, сообщающее о том, что во время измерения произошла ошибка		\$ERROR RFID \r\n	
6	0	3	Начало измерения давления	\$START TON \r\n	\$START TON 3 \r\n	TON
7	0	4	АРМ запросил значения	\$VALUE TON \r\n		
8	3	4	Внутренний процесс подпрограммы			
9	4	0	Комплекс сообщает, что измерение прошло удачно и отправляет результат		\$VALUE PULSE * \r\n \$VALUE TOP * \r\n	

№	Текущее состояние	Следующее состояние	Что происходит	Команда от АРМ	Ответ в порт АРМ	
					\$VALUE BOTTOM * \r\n	
10	4	0	Ответ Комплекса, сообщающее о том, что во время измерения произошла ошибка		\$ERROR TON \r\n	
11	0	5	Начало измерения концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе	\$START ALK \r\n	\$START ALK 5 \r\n	
12	0	6	АРМ запросил значения	\$VALUE ALK \r\n		
13	5	6	Внутренний процесс подпрограммы			
14	6	0	Комплекс сообщает, что измерение прошло удачно и отправляет результат		\$VALUE ALK * \r\n	
15	6	0	Ответ Комплекса, сообщающее о том, что во время измерения произошла ошибка		\$ERROR ALK \r\n	ALK
16	0	7	Начало измерения температуры	\$START PIR \r\n	\$START PIR 7 \r\n	
17	0	8	АРМ запросил значения	\$VALUE PIR \r\n		
18	7	8	Внутренний процесс подпрограммы			
19	8	0	Комплекс сообщает, что измерение прошло удачно и отправляет результат		\$VALUE PIR * \r\n	
20	8	0	Ответ Комплекса, сообщающее о том, что во время измерения произошла ошибка		\$ERROR PIR \r\n	PIR
21	*	*	Отправляет в порт информацию о текущем состоянии	\$STATE \r\n	\$STATE * \r\n	
22	*	0	Отправляет в порт информацию о REBOOT и текущем состоянии	\$REBOOT \r\n	\$REBOOT * \r\n	
23	1,3,5,7	0	Останавливает любой процесс измерения Отправляет в порт информацию о STOP и текущем состоянии Меняет состояние	\$STOP \r\n	\$STOP * \r\n	
24	*	*	Говорит, что команда не найдена	*	\$UNKNOWN * \r\n	SYS