

УТВЕРЖДЕНО

643.ИНЛС.00009-03 32 05-ЛУ

**УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
МОДУЛЯ IntVDPC
ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА СЧПУ СЕРИИ IntNC**

РУКОВОДСТВО СИСТЕМНОГО ПРОГРАММИСТА

643.ИНЛС.00009-03 32 05

Листов 26

Инв. №	Подпись и	Взам.	Инв. №	Подпись и

2025

АННОТАЦИЯ

В данном программном документе приведено руководство системного программиста по установке, настройке и проверке программного обеспечения модуля IntVDPC (модуль монитора и компьютера) пульта оператора СЧПУ серии IntNC.

Целью данного документа является описание способов установки программного обеспечения компьютера модуля IntVDPC, то есть вариантов создания загрузочного системного диска с ОС Debian и программной оболочкой оператора.

В данном программном документе, в разделе «1. Общие сведения о программном обеспечении» указаны назначение и функции ПО, сведения о технических и программных средствах, обеспечивающих создание загрузочного системного диска, а также требования к персоналу.

В разделах «2. Установка программного обеспечения из образа диска на КАС», «3. Установка программного обеспечения из образа диска на ПК под управлением ОС Windows» и «4. Ручная установка программного обеспечения на КАС» приведены способы создания загрузочного системного диска.

В данном программном документе, в Приложении А приведено описание создания накопителя для автоматической установки ПО.

В Приложениях Б и В приведено описание действий по клонированию загрузочного системного диска.

Оформление программного документа «Руководство системного программиста» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.101-77¹⁾, ГОСТ 19.103-77²⁾, ГОСТ 19.104-78*³⁾, ГОСТ 19.105-78*⁴⁾, ГОСТ 19.106-78*⁵⁾, ГОСТ 19.503-79*⁶⁾, ГОСТ 19.604-78*⁷⁾).

¹⁾ ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов

²⁾ ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Обозначение программ и программных документов

³⁾ ГОСТ 19.104-78* ЕСПД. Основные надписи

⁴⁾ ГОСТ 19.105-78* ЕСПД. Общие требования к программным документам

⁵⁾ ГОСТ 19.106-78* ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом

⁶⁾ ГОСТ 19.503-79* ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению

⁷⁾ ГОСТ 19.604-78* ЕСПД. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом

ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

КАС – комплект аппаратных средств компьютера модуля IntVDPC.

ЛКМ – левая кнопка манипулятора «мышь».

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство, оперативная память.

ОС – операционная система.

ОТС – отладочный стенд.

ПК – персональный компьютер.

ПКМ – правая кнопка манипулятора «мышь».

ПОП – пульт оператора.

ПО – программное обеспечение.

FLASH-накопитель – носитель данных с интерфейсом USB.

SATA – последовательный интерфейс обмена данными с накопителями информации.

SSD – твердотельный накопитель, компьютерное энергонезависимое немеханическое запоминающее устройство на основе микросхем памяти.

USB – «универсальная последовательная шина», последовательный интерфейс передачи данных для периферийных устройств.

SSH – протокол для безопасного соединения.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	2
ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ.....	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ.....	5
1.1. Назначение программного обеспечения	5
1.2. Функции программного обеспечения	5
1.3. Состав технических средств.....	5
1.4. Способы создания загрузочного системного диска.....	6
1.5. Состав программных средств.....	6
1.6. Требования к персоналу	6
2. УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗ ОБРАЗА ДИСКА НА КАС	7
2.1. Сведения о структуре программного обеспечения.....	7
2.2. Порядок установки.....	7
2.3. Описание способов проверки.....	7
3. УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗ ОБРАЗА ДИСКА НА ПК ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ОС WINDOWS	9
3.1. Сведения о структуре программного обеспечения	9
3.2. Порядок установки	9
3.3. Описание способов проверки.....	9
4. РУЧНАЯ УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА КАС	11
4.1. Сведения о структуре программного обеспечения	11
4.2. Порядок установки	11
4.3. Описание способов проверки.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ А	22
Создание накопителя с автоматической установкой ПО	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	24
Создание образа диска с установленным ПО на КАС.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ В	25
Создание образа диска с установленным ПО на ПК под управлением ОС Windows	25
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	26

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

1.1. Назначение программного обеспечения

Программное обеспечение (ПО) модуля IntVDPC пульта оператора (ПОП) предназначено для обеспечения функционирования компьютера пульта оператора и выполнения функций терминального программного обеспечения.

Программное обеспечение ПОП включает в себя:

- системное программное обеспечение – ОС Debian;
- программную оболочку оператора.

1.2. Функции программного обеспечения

Основной функцией программного обеспечения является запуск оболочки оператора, обеспечение связи с блоком управления IntServo и пользовательским ПК по интерфейсу Ethernet, управление станком, задание управляющих программ и отображение информации.

1.3. Состав технических средств

1.3.1 Комплект аппаратных средств (КАС) компьютера модуля IntVDPC в следующий конфигурации:

- материнская плата со встроенным процессором;
- блок питания не менее 300 Вт;
- оперативная память (ОЗУ) объемом не менее 2 Гб;
- SATA SSD-диск объемом не менее 120 Гб;
- монитор разрешением не менее 1280x1024.

1.3.2. Периферийные устройства ввода-вывода:

- клавиатура;
- манипулятор типа мышь;

1.3.3. Средства сетевого подключения:

- кабель Ethernet 2 шт.;
- роутер (свитч) с доступом в интернет.



Внимание! Перед выполнением установки ПО SSD-диск необходимо отформатировать!

1.3.4 Для установки, настройки или запуска ПО комплект должен быть собран, а именно выполнено подключение ОЗУ, SSD-диска, блока питания, монитора, периферийных устройств ввода-вывода к материнской плате.

1.3.5 С целью проверки работоспособности аппаратных средств следует включить собранный КАС, кратковременным замыканием контактов PWR (выделены красным цветом или обозначены соответствующей надписью) на материнской плате. В случае успешного запуска на монитор будет выведена информация об отсутствии загрузочного диска.

1.4. Способы создания загрузочного системного диска

Стандартные варианты создания загрузочного системного диска предполагают инсталляцию ПО:

- из образа диска на КАС согласно разделу «2. Установка программного обеспечения из образа диска на КАС»;
- из образа диска на ПК под управлением ОС Windows согласно разделу «3. Установка программного обеспечения из образа диска на ПК под управлением ОС Windows».

В случае, когда требуется внесение изменений в программное обеспечение компьютера модуля IntVDPC, следует выполнить пошаговую ручную инсталляцию ПО согласно разделу «4. Ручная установка программного обеспечения на КАС».

1.5. Состав программных средств

В зависимости от выбранного метода установки необходимы перечисленные ниже программные средства:

- 1.5.1. Для инсталляции ПО из образа диска на – Flash-накопитель №1 с автоматической установкой ПО, содержащий программу-установщик ОС и образ диска.
- 1.5.2. Для инсталляции ПО из образа диска на ПК под управлением ОС Windows – образ диска, созданный в программе «AOMEI Backupper».
- 1.5.3. Для пошаговой ручной инсталляции ПО – загрузочный Flash-накопитель №2 с записанным образом ОС Debian 10.9 и Flash-накопитель №3, содержащий архив deployHMI.tar.gz с программной оболочкой ПОП.



Примечание. Допускается использовать один накопитель с несколькими разделами.

- 1.5.4. Системные программные средства на пользовательском ПК должны быть представлены локализованной версией операционной системы Windows 7, Windows 10 или Windows 11 с установленным ssh-клиентом (openSSH для Windows 10/11, PuTTY или аналоги для Windows 7-11).

1.6. Требования к персоналу

Системный программист должен иметь минимум среднее техническое образование.

В перечень задач, выполняемых системным программистом, должны входить:

- а) задача поддержания работоспособности ПК пульта оператора;
- б) задача установки (инсталляции) и поддержания работоспособности системных программных средств – операционной системы;
- в) задача установки (инсталляции) и поддержания работоспособности оболочки оператора.

2. УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗ ОБРАЗА ДИСКА НА КАС

2.1. Сведения о структуре программного обеспечения

Для инсталляции программного обеспечения из образа диска на КАС необходим Flash-накопитель №1 с автоматической установкой ПО, который содержит программу-установщик ОС и образ записываемого диска.

Описание создания Flash-накопителя №1 с автоматической установкой ПО приведено в Приложениях А и Б.



Внимание! IP-адрес сетевого адаптера ПК пульта оператора по умолчанию 192.168.1.200.

2.2. Порядок установки

2.2.1. Собрать КАС согласно п. 1.3.4.

2.2.2. Вставить Flash-накопитель №1 с программой-установщиком ОС в usb-порт материнской платы.



Внимание! Первым к материнской плате должен быть подключён SSD-диск, затем Flash-накопитель №1!

2.2.3. Включить КАС согласно п. 1.3.5.



Примечание. Если SSD-диск не пустой, то есть на нем установлена какая-либо ОС, необходимо после включения стенда зайти в BIOS и выбрать Flash-накопитель №1 в качестве загрузочного (см. инструкцию на материнскую плату). Если будет предложен выбор одного из трех накопителей с одинаковым именем, загрузиться необходимо с первого по порядку.

2.2.4. Процесс установки ПО должен начаться автоматически и закончиться через 7-10 минут. Отслеживать прогресс возможно при наличии подключенного монитора.

2.2.5. По окончании инсталляции произойдет перезагрузка КАС и на экране монитора будет выведено главное окно оболочки пульта оператора.

2.3. Описание способов проверки

2.3.1 Закрыть оболочку оператора нажатием сочетания клавиш [Ctrl]+[Alt]+[Backspace].

2.3.2 В строке терминала вести команду «systemctl poweroff» для завершения работы ОС и выключения КАС.

2.3.3 Включить КАС согласно п. 1.3.5.

- 2.3.4 После загрузки ОС на экран монитора должно быть выведено главное окно оболочки пульта оператора или окно для ввода лицензионного ключа. Для получения ключа необходимо обратиться к поставщику ПО (ООО «ИНЭЛСИ»).
- 2.3.5 В оболочке пульта оператора проверить:
 - в менеджере программ создание и сохранение программ;
 - в файловом менеджере создание папок в рабочей папке, подключение flash-накопителей с различными файловыми системами (FAT32, NTFS, exFAT), передачу файлов с накопителя на пульт и обратно;
 - в редакторе программ открытие, редактирование и сохранение файлов.
- 2.3.6. Подключиться с пользовательского ПК по SSH с учётной записью hmi. Проверить возможность записи и удаления файлов в папки vm, dll, motioncore, hmi и т.п., которые находятся в каталоге «/opt/deployHMI/».
- 2.3.7. Подключиться с пользовательского ПК к samba-серверу, для чего нажать сочетание клавиш [Windows]+[R] и выполнить команду: \\192.168.1.200\programs.
- 2.3.8. В появившемся окне ввести логин hmi, пароль inelsy. Должна открыться папка программ (/opt/deployHMI/programs). Проверить копирование файлов в обе стороны, а также открытие, редактирование и сохранение данных файлов в редакторе программ оболочки ПОП.
- 2.3.9. Подключиться с пользовательского ПК по VNC (например, с использованием ПО TightVNC Viewer) к адресу 192.168.1.200:5900 с паролями inelsy и 123456. Проверить отображение оболочки на экране пользовательского ПК и возможность им управлять в случае подключения с паролем inelsy.

3. УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЗ ОБРАЗА ДИСКА НА ПК ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ОС WINDOWS

3.1. Сведения о структуре программного обеспечения

Для инсталляции программного обеспечения из образа диска на ПК под управлением ОС Windows необходим образ диска, созданный в программе «AOMEI Backupper» (дистрибутив программы доступен для скачивания по ссылке <https://www.aomeitech.com/download.html#ab>), и программа «AOMEI Backupper», установленная на пользовательском ПК.

Описание создания образа диска в программе «AOMEI Backupper» приведено в Приложении В.



Внимание! IP-адрес сетевого адаптера ПК пульта оператора по умолчанию 192.168.1.200.

3.2. Порядок установки

- 3.2.1. Подключить SSD-диск к пользовательскому ПК.
- 3.2.2. Включить ПК и открыть программу «AOMEI Backupper».
- 3.2.3. Выбрать пункт меню «Восстановление».
- 3.2.4. Выбрать файл-образ с расширением «.adi», созданный в программе «AOMEI Backupper».
- 3.2.5. В следующем окне «Информация об образе» выбрать пункт «Восстановить весь диск» и отметить ЛКМ выбранный диск. Нажать кнопку «Далее».
- 3.2.6. В следующем окне «Восстановление диска» отметить ЛКМ SSD-диск, на который будет производиться установка ПО. Нажать кнопку «Далее».
- 3.2.7. В следующем окне запустить запись образа нажатием кнопки «Запуск». Будет выполнено копирование данных.
- 3.2.8. После завершения копирования данных выключить ПК и извлечь SSD-диск.

3.3. Описание способов проверки

- 3.3.1 Собрать КАС согласно п. 1.3.4.
- 3.3.2 Включить КАС согласно п. 1.3.5.
- 3.3.3 После загрузки ОС на экран монитора должно быть выведено главное окно оболочки пульта оператора.
- 3.3.4 В оболочке пульта оператора проверить:
 - в менеджере программ создание и сохранение программ;
 - в файловом менеджере создание папок в рабочей папке, подключение flash-накопителей с различными файловыми системами (FAT32, NTFS, exFAT), передачу файлов с накопителя на пульт и обратно;
 - в редакторе программ открытие, редактирование и сохранение файлов.
- 3.3.5 Подключиться с пользовательского ПК по SSH с учётной записью hmi. Проверить возможность записи и удаления файлов в папки vm, dll, motioncore, hmi и т.п., которые находятся в каталоге «/opt/deployHMI/».

643.ИНЛС.00001-01 32 05

3.3.6 Подключиться с пользовательского ПК к samba-серверу, для чего нажать сочетание клавиш [Windows]+[R] и выполнить команду: <\\192.168.1.200\programs>.

3.3.7 В появившемся окне ввести логин hmi, пароль inelsy. Должна открыться папка программ (/opt/deployHMI/programs). Проверить копирование файлов в обе стороны, а также открытие, редактирование и сохранение данных файлов в редакторе программ оболочки ПОП.

4. РУЧНАЯ УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА КАС

4.1. Сведения о структуре программного обеспечения

Для ручной инсталляции программного обеспечения на КАС необходимы загрузочный Flash-накопитель №2 с записанным образом ОС Debian 10.9 и Flash-накопитель №3, содержащий архив `deployHMI.tar.gz` с программной оболочкой ПОП, загрузочный экран `background-tile.png`, а также скрипты резервного копирования, восстановления и обновления: `«backup_script»`, `«restore_script»` и `«update_script»`.

Образ ОС Debian 10.9 `«debian-10.9.0-amd64-netinst.iso»` доступен для скачивания на официальном сайте по ссылке <https://cdimage.debian.org/cdimage/archive/10.9.0/amd64/iso-cd/>.

4.2. Порядок установки

- 4.2.1 Собрать КАС согласно п. 1.3.4.
- 4.2.2 Подключить материнскую плату КАС и пользовательский ПК к роутеру (свитчу) посредством Ethernet-кабелей. Убедиться в наличии доступа в интернет на ПК.
- 4.2.3 Вставить Flash-накопитель №2 в свободный usb-порт на материнской плате.
- 4.2.4 Включить КАС согласно п. 1.3.5.



Примечание. Если SSD-диск не пустой, то есть на нем установлена какая-либо ОС, необходимо после включения стенда зайти в BIOS и выбрать Flash-накопитель №2 в качестве загрузочного устройства (см. инструкцию на материнскую плату).

- 4.2.3. Выполнить установку ОС Debian 10.9, выбрав требуемые опции (Таблица 1).

Таблица 1 – Опции установки ОС Debian 10.9

Опции установки	<ul style="list-style-type: none"> – graphical install; – язык русский, страна Россия; – раскладка клавиатуры английская американская; – автоматическая настройка сети; – имя компьютера – <code>debian</code>, имя домена – <code>inelsy</code>; – имя пользователя и учётной записи <code>hmi</code>; – пароль <code>123456</code> (тот же для суперпользователя); – часовой пояс – Москва; – выбрать диск для установки (<code>sda</code>); – установка в UEFI (такой вопрос может не появиться); – метод разметки – автоматическая, весь диск, все файлы в одном разделе; – любое зеркало в России (например, <code>mirror.mephi.ru</code>), без прокси; – не участвовать в популярности пакетов; – выбор ПО: только SSH-сервер и стандартные системные утилиты.
-----------------	--

4.2.4. По окончании инсталляции ОС выключить КАС командой «`systemctl poweroff`», извлечь Flash-накопитель №2. Затем включить КАС согласно п. 1.3.5.

4.2.5. Произвести подключение пользовательского ПК к КАС по SSH через PuTTY / openSSH для настройки ОС (Таблица 2).

Таблица 2 – Подключение пользовательского ПК к КАС

Определить IP-адрес сетевого адаптера КАС	<p>Вариант 1. Зайти в ОС под именем пользователя <code>root</code>, ввести пароль 123456 и выполнить команду (пробел в конце): <code>ip a grep 'inet '</code> Результат выполнения команды: <code>inet 127.0.0.1/8 scope host lo inet 192.168.1.36/24 brd 192.168.1.255 scope global dynamic enp3s0</code></p> <p>Вариант 2. На пользовательском ПК в командной строке Windows выполнить команду: <code>arp -a</code> Результат выполнения команды: <code>Интерфейс: 192.168.1.16 --- 0xf адрес в Интернете Физический адрес Тип 192.168.1.1 74-4d-28-15-73-3a динамический 192.168.1.36 b4-69-21-63-25-ef динамический 239.255.255.250 01-00-5e-7f-ff-fa статический 255.255.255.255 ff-ff-ff-ff-ff-ff статический</code></p>
Зафиксировать IP-адрес и имя сетевого адаптера КАС для настройки статического IP-адреса (могут отличаться от приведённых)	<p>192.168.1.36 enp3s0</p>
Выполнить подключение пользовательского ПК по SSH к КАС	<p>Вариант 1. Открыть клиент PuTTY, в котором выбрать протокол SSH и ввести IP-адрес сетевого адаптера КАС для подключения.</p> <p>Вариант 2. Если установлен openSSH, выполнить команду с ПК из командной строки: <code>ssh hmi@192.168.1.36</code></p>

При работе с PuTTY-подобными программами для организации SSH-подключения обратитесь к соответствующей документации.

Далее все команды можно выполнять из терминала openSSH/PuTTY. Для копирования и вставки текста в терминале используется ПКМ.

4.2.6. Произвести установку системного ПО (Таблица 3).

Таблица 3 – Установка системного ПО

Зайти под суперпользователем, перейти в домашнюю папку	<p>Выполнить команду: <code>su</code> Ввести пароль: 123456</p>
--	--

	Выполнить команду: cd /root
Добавить дополнительные репозитории для загрузки ПО, для чего открыть в текстовом редакторе nano файл «sources.list»	Выполнить команду: nano /etc/apt/sources.list
В окне текстового редактора nano добавить «contrib non-free» к имеющимся строкам. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	deb http://security.debian.org/debian-security buster/updates main contrib non-free deb http://deb.debian.org/debian/ buster main contrib non-free deb http://deb.debian.org/debian/ buster-updates main contrib non-free deb http://deb.debian.org/debian/ buster-backports main contrib non-free
Установить дополнительные пакеты. В процессе установки пакета «samba» на заданный вопрос следует ответить «нет».	Выполнить команды: apt update apt install mc ntfs-3g fuse xorg libxkbcommon-x11-0 samba quota sudo beep exfat-fuse exfat-utils systemd-coredump plymouth plymouth-themes tigervnc-scraping-server libxcb-icccm4 libxcb-shm0 libxcb-image0 libxcb-keysyms1 libxcb-render0 libxcb-render-util0 firmware-amd-graphics libgl1-mesa-dri libglx-mesa0 mesa-vulkan-drivers xserver-xorg-video-all

4.2.7. Добавить переменные среды (Таблица 4).

Таблица 4 – Добавление переменных среды

Открыть в текстовом редакторе nano файл «.profile»	Выполнить команду: nano .profile
В окне текстового редактора nano добавить строку в конце файла. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	export PATH="\$PATH:/usr/sbin" Кавычки ввести вручную!
Повторить предыдущие действия с файлом «.bashrc»	nano .bashrc export PATH="\$PATH:/usr/sbin" Кавычки ввести вручную!
Прочитать и выполнить содержимое файлов «.profile» и «.bashrc»	Выполнить команду: source .profile .bashrc

4.2.8. Произвести настройку клавиатуры (Таблица 5).

Таблица 5 – Настройка клавиатуры и шрифта в консоли

Открыть пакет настройки клавиатуры	Выполнить команду: dpkg-reconfigure keyboard-configuration
Опции настройки (последовательный выбор)	– обычный ПК с 105-клавишной (межд.); – другая; – русская;

	<ul style="list-style-type: none"> – русская; – control+shift; – нет временного переключателя; – раскладка клавиатуры по умолчанию; – нет составной клавиши; – да.
Открыть пакет настройки консоли	Выполнить команду: <code>dpkg-reconfigure console-setup</code>
Опции настройки (последовательный выбор)	<ul style="list-style-type: none"> – UTF-8; – кириллица – славянские языки (также боснийская и сербская латиница) – Terminus Bold; – 8x16.
Зафиксировать изменения. Открыть в текстовом редакторе nano файл «.bashrc»	Выполнить команду: <code>nano /home/hmi/.bashrc</code>
В окне текстового редактора nano добавить строку в конце файла. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	<code>setupcon --current-tty</code>

4.2.9. Произвести настройку автоматического входа в систему пользователя hmi (Таблица 6).

Таблица 6 – Настройка автоматического входа в систему пользователя hmi

Открыть файл « <code>getty@tty1</code> »	Выполнить команду: <code>systemctl edit getty@tty1</code>
В файле добавить строки.	<pre>[Service] ExecStart= ExecStart=-/usr/sbin/agetty --autologin hmi --noclear %I 38400 linux</pre>
Запустить сервис.	Выполнить команду: <code>systemctl enable getty@tty1.service</code>

4.2.10. Произвести установку программной оболочки ПОП (Таблица 7).

Таблица 7 – Установка программной оболочки ПОП

Архив оболочки ПОП <code>deployHMI.tar.gz</code> должен находиться в корневом каталоге Flash-накопителя №3.	Вставить Flash-накопитель №3 в свободный usb-порт на материнской плате.
Определить присвоенное накопителю имя.	Выполнить команду: <code>ls /dev/ grep sd</code>
Зафиксировать из списка устройств <code>sda</code> и <code>sdb</code> (<code>sdc</code>) последние устройства.	Имя накопителя, как правило, <code>sdb1</code> или <code>sdc1</code> .

Произвести монтирование накопителя.	Вариант 1. Если файловая система накопителя ntfs, выполнить команду: mount -t ntfs /dev/имяНакопителя /mnt Вариант 2. Если файловая система накопителя не ntfs, выполнить команду: mount /dev/имяНакопителя /mnt
Распаковать архив deployHMI.tar.gz.	Выполнить команды: cd /mnt tar -xpzvf deployHmi.tar.gz -C /opt/
Предоставить необходимые права.	Выполнить команду: chown hmi:users -R /opt/deployHMI/ Знак “дефис” ввести вручную!
Поместить скрипты резервного копирования, восстановления и обновления в домашний каталог пользователя «hmi»	Выполнить команду: cp *_script /home/hmi

4.2.11. Произвести настройку загрузочного экрана (Таблица 8).

Таблица 8 – Настройка загрузочного экрана

Открыть в текстовом редакторе nano файл «grub»	Выполнить команду: nano /etc/default/grub
В файле отредактировать две строки. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	GRUB_TIMEOUT=0 GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet splash"
Произвести запись изменений.	Выполнить команду: update-grub
Скопировать изображение загрузочного экрана	Выполнить команду: cp -f background-tile.png /usr/share/plymouth/themes/spinner/
Задать тему загрузочного экрана	Выполнить команду: plymouth-set-default-theme -R spinner

4.2.12. Произвести настройку статического IP-адреса сетевого адаптера (Таблица 9).

Таблица 9 – Настройка статического IP-адреса сетевого адаптера

Открыть в текстовом редакторе nano файл «interfaces»	Выполнить команду: nano /etc/network/interfaces
В файле отредактировать строки (название сетевой карты определено в п. 4.2.5), задав статический IP-адрес, маску подсети сетевого	# The loopback network interface auto lo iface lo inet loopback # Primary network interface auto enp3s0

адаптера и шлюз. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	iface enp3s0 inet static address 192.168.1.200 netmask 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1
---	---

4.2.13. Выполнить настройку удаленного доступа (Таблица 10).

Таблица 10 – Настройка удаленного доступа

Создать папку .vnc, запустить конфигуратор паролей	Выполнить команду: <code>su -l hmi -c 'mkdir /home/hmi/.vnc; vncpasswd'</code>
Задать пароли удаленного доступа	Задать пароль для удаленного управления (дважды): <code>inelsh</code> Согласиться на задание дополнительного пароля: <code>у</code> Задать пароль для удаленного просмотра (дважды): <code>123456</code>

4.2.14. Выполнить настройку автоматического запуска программной оболочки ПОП
(Таблица 11).

Таблица 11 – Настройка автоматического запуска программной оболочки ПОП

Открыть в текстовом редакторе nano файл «rc.local»	Выполнить команды: <code>cd /etc</code> <code>nano rc.local</code>
В файл добавить строки. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	<code>#!/bin/sh</code> <code>run-parts /opt/deployHMI/initscripts</code> <code>sleep 5</code> <code>su -l hmi -c startx</code>
Предоставить файлу права на запуск.	Выполнить команду: <code>chmod 755 rc.local</code>
Открыть в текстовом редакторе nano конфигурацию X-сервера.	Выполнить команду: <code>nano X11/Xwrapper.config</code>
В файл добавить строки для предоставления прав на запуск X-сервера. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	<code>allowed_users=anybody</code> <code>needs_root_rights=yes</code>
Открыть в текстовом редакторе nano файл «.xinitrc» для настройки запуска оболочки ПОП.	Выполнить команды: <code>cd /home/hmi</code> <code>nano .xinitrc</code>
В файл добавить две строки. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	<code>x0vncserver -passwordfile ~/.vnc/passwd -display :0 >/dev/null 2>&1</code> & <code>exec /opt/deployHMI/start.sh</code>

4.2.15. Выполнить настройку системного журнала (Таблица 12).

Таблица 12 – Настройка системного журнала

Разрешить чтение журнала пользователю hmi	Выполнить команду: usermod -a -G systemd-journal hmi
Открыть в текстовом редакторе nano конфигурацию сервиса journald	Выполнить команду: nano /etc/systemd/journald.conf
Активировать сохранение журнала после перезагрузки. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	Найти строку: #Storage=auto Изменить ее на: Storage=persistent
Дать права на запись в папку opt	chmod 777 /opt

4.2.16. Добавить поддержку usb-функциональной клавиатуры (Таблица 13).

Таблица 13 – Настройки usb-функциональной клавиатуры

Открыть в текстовом редакторе nano правило для инициализации клавиатуры	Выполнить команду: nano /etc/udev/rules.d/80-usb-func-keyboard.rules
Добавить одну строку. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	SUBSYSTEM=="usb", ATTRS{idVendor}=="0483", ATTRS{idProduct}=="5792", MODE=="0666"
Перезагрузить системные правила	Выполнить команду: udevadm control --reload-rules

4.2.17. Произвести дополнительные настройки системы (Таблица 14).

Таблица 14 – Дополнительные настройки системы

Добавить пользователя hmi в список разрешенных выполнения sudo.	Выполнить команду: usermod -a -G sudo hmi
Предоставить права на выключение пульта.	Выполнить команду: chmod a+s /sbin/shutdown
Предоставить права на изменение времени.	Выполнить команды: chmod a+s /usr/bin/date chmod a+s /usr/sbin/hwclock
Открыть в текстовом редакторе nano файл «70-pcspkr-beep.rules».	Выполнить команду: nano /etc/udev/rules.d/70-pcspkr-beep.rules

В файл добавить строку для настройки управления звуком. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	ACTION=="add", SUBSYSTEM=="input", ATTRS{name}=="PC Speaker", ENV{DEVNAME}!="", GROUP="beep", MODE="0620"
Создать новую группу и добавить в неё пользователя hmi.	Выполнить команды: addgroup --system beep usermod hmi -a -G beep
Перезапустить службу.	Выполнить команду: udevadm control --reload && rmmod pcspkr && modprobe pcspkr

4.2.18. Произвести настройку автомонтирования flash-накопителей (Таблица 15).

Таблица 15 – Настройка автомонтирования flash-накопителей

Открыть в текстовом редакторе nano файл «usb-mount.sh»	Выполнить команду: nano /usr/local/bin/usb-mount.sh
В файл добавить строки. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	<pre>#!/usr/bin/env bash PATH="\$PATH:/usr/bin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/local/sbin:/bin:/sbin" log="logger -t usb-mount.sh -s" usage() { \${log} "Usage: \$0 {add remove} device_name (e.g. sdb1)" exit 1 } if [[\$# -ne 2]]; then usage fi ACTION=\$1 DEVBASE=\$2 DEVICE="/dev/\${DEVBASE}" # See if this drive is already mounted, and if so where MOUNT_POINT=\$(mount grep \${DEVICE} awk '{ print \$3 }') DEV_LABEL="" do_mount() { if [[-n \${MOUNT_POINT}]]; then \${log} "Warning: \${DEVICE} is already mounted at \${MOUNT_POINT}" exit 1 fi # Get info for this drive: \$ID_FS_LABEL, \$ID_FS_UUID, and \$ID_FS_TYPE eval \$(blkid -o udev \${DEVICE}) # Figure out a mount point to use LABEL=\${ID_FS_LABEL} if grep -q "/media/\${LABEL}" "/etc/mtab"; then # Already in use, make a unique one LABEL+="-\${DEVBASE}" fi DEV_LABEL="\${LABEL}" # Prefix the device name in case the drive doesn't have label MOUNT_POINT="/media/\${DEVBASE}_\${LABEL}" \${log} "Mount point: \${MOUNT_POINT}"</pre>

	<pre> mkdir -p \${MOUNT_POINT} # Global mount options OPTS="rw,relatime" # File system type specific mount options if [[\${ID_FS_TYPE} == "vfat"]]; then OPTS+=",users,gid=100,umask=000,shortname=mixed,utf8=1,flush" fi if ! mount -o \${OPTS} \${DEVICE} \${MOUNT_POINT}; then \${log} "Error mounting \${DEVICE} (status = \$?)" rmdir "\${MOUNT_POINT}" exit 1 else # Track the mounted drives echo "\${MOUNT_POINT}:\${DEVBASE}" cat >> "/var/log/usb-mount.track" fi \${log} "Mounted \${DEVICE} at \${MOUNT_POINT}" } do_unmount() { if [[-z \${MOUNT_POINT}]]; then \${log} "Warning: \${DEVICE} is not mounted" else umount -l \${DEVICE} \${log} "Unmounted \${DEVICE} from \${MOUNT_POINT}" /bin/rmdir "\${MOUNT_POINT}" sed -i.bak "@\${MOUNT_POINT}@d" /var/log/usb-mount.track fi } case "\${ACTION}" in add) do_mount ;; remove) do_unmount ;; *) usage ;; esac </pre>
Предоставить файлу права на запуск.	Выполнить команду: chmod 755 /usr/local/bin/usb-mount.sh
Открыть в текстовом редакторе nano файл «usb-mount@.service»	Выполнить команду: nano /etc/systemd/system/usb-mount@.service
В файл добавить строки. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	[Unit] Description=Mount USB Drive on %i [Service] Type=oneshot RemainAfterExit=true ExecStart=/usr/local/bin/usb-mount.sh add %i ExecStop=/usr/local/bin/usb-mount.sh remove %i
Открыть в текстовом редакторе nano файл «99-local.rules»	Выполнить команду: nano /etc/udev/rules.d/99-local.rules
В файл добавить строки. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	KERNEL=="sd[a-z]*[0-9] sd[a-z]", SUBSYSTEMS=="usb", ACTION=="add", RUN+="/bin/systemctl start usb-mount@%k.service"

	KERNEL=="sd[a-z]*[0-9]sd[a-z]", SUBSYSTEMS=="usb", ACTION=="remove", RUN+="/bin/systemctl stop usb-mount@%k.service"
--	--

4.2.19. Произвести настройку samba-сервера (Таблица 16).

Таблица 16 – Настройка samba-сервера

Открыть в текстовом редакторе nano файл «smb.conf»	Выполнить команду: nano /etc/samba/smb.conf
В файле найти директиву [homes], под которой отредактировать строку.	valid users = root
В конце файла добавить строки. Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	[programs] comment = HMI programs path = /opt/deployHMI/programs browseable = yes read only = no valid users = hmi guest ok = no [logs] comment = logs path = /opt/deployHMI/log browseable = yes read only = yes valid users = hmi guest ok = no
Задать пароль пользователя, которому будет обеспечен удаленный доступ.	Выполнить команду: smbpasswd -a hmi Два раза ввести пароль inelsy
Перезагрузить samba-сервер.	Выполнить команду: systemctl restart smbd

4.2.20. Задать квоты – ограничения размера общей папки (Таблица 17).

Таблица 17 – Задание квоты

Открыть в текстовом редакторе nano файл «fstab»	Выполнить команду: nano /etc/fstab
Для первого UUID в файле дополнить строку «errors». Сохранить (Ctrl+O) и выйти (Ctrl+X) из nano.	errors=remount-ro,usrquota
Перезагрузить ОС.	Выполнить команду: systemctl reboot
После перезагрузки выйти из оболочки ПОП.	Нажать сочетание клавиш [Ctrl]+[Alt]+[Backspace].

	<pre>ssh hmi@192.168.1.200 Ввести пароль: 123456</pre>
Войти в ОС под учётной записью root.	<pre>Выполнить команду: su Ввести пароль: 123456 Выполнить команду: source /root/.profile /root/.bashrc</pre>
Установка квот пользователя hmi.	<pre>Выполнить команды: quotacheck -cum / quotaon -v / edquota -u hmi</pre>
В открывшемся текстовом редакторе nano изменить числа под обоими столбцами hard.	<pre>Ввести значения 100000000 и 10000000 соответственно, что соответствует ограничению в 100 Гб и 10000000 файлов/папок, которые может создать пользователь hmi.</pre>
Завершить работу ОС.	<pre>Выполнить команду: systemctl poweroff</pre>

4.3. Описание способов проверки

- 4.3.1. Включить КАС согласно п. 1.3.5.
- 4.3.2. После загрузки ОС на экран монитора должно быть выведено главное окно оболочки пульта оператора или окно для ввода лицензионного ключа. Для получения ключа необходимо обратиться к поставщику ПО (ООО «ИНЭЛСИ»).
- 4.3.3. В оболочке пульта оператора проверить:
 - в менеджере программ создание и сохранение программ;
 - в файловом менеджере создание папок в рабочей папке, подключение flash-накопителей с различными файловыми системами (FAT32, NTFS, exFAT), передачу файлов с накопителя на пульт и обратно;
 - в редакторе программ открытие, редактирование и сохранение файлов.
- 4.3.4. Подключиться с пользовательского ПК по SSH с учётной записью hmi. Проверить возможность записи и удаления файлов в папки vm, dll, motioncore, hmi и т.п., которые находятся в каталоге «/opt/deployHMI/».
- 4.3.5. Подключиться с пользовательского ПК к samba-серверу, для чего нажать сочетание клавиш [Windows]+[R] и выполнить команду: \\192.168.1.200\programs.
- 4.3.6. В появившемся окне ввести логин hmi, пароль inelsy. Должна открыться папка программ (/opt/deployHMI/programs). Проверить копирование файлов в обе стороны, а также открытие, редактирование и сохранение данных файлов в редакторе программ оболочки ПОП.
- 4.3.7. Подключиться с пользовательского ПК по VNC (например, с использованием ПО TightVNC Viewer) к адресу 192.168.1.200:5900 с паролями inelsy и 123456. Проверить отображение оболочки на экране пользовательского ПК и возможность им управлять в случае подключения с паролем inelsy.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Справочное)

Создание накопителя с автоматической установкой ПО

А.1. Для создания накопителя с автоматической установкой ПО необходимы:

- пустой Flash-накопитель с двумя разделами (объем каждого не менее 1 Гб), отформатированными в FAT32;
- каталог с образом диска с установленным ПО, созданным при помощи Clonezilla (см. Приложение Б);
- ПК с ОС Linux (рекомендуется использовать Debian 10.9 из-под VirtualBox).

А.2. Порядок создания накопителя:

- Записать на первый раздел Clonezilla. Рекомендуется использовать unetbootin, версию для Linux.
- На втором разделе создать папку *images*, скопировать в нее папку с образом ОС (должна иметь имя *hmi*).
- В первом разделе открыть файл */boot/grub/grub.cfg*. После текста *Since no network setting in the squashfs image, therefore if ip=, the network is disabled*, добавить следующие строки:


```
menuentry "Inelsy HMI" {
  search --set -f /live/vmlinuz
  $linux_cmd /live/vmlinuz boot=live union=overlay username=user config components
  quiet noswap edd=on nomodeset enforcing=0 noprompt ocs_prerun="mount /dev/sdb2
  /mnt" ocs_prerun1="mount --bind /mnt/images /home/partimag/" ocs_live_run="ocs-sr -g
  auto -e1 auto -e2 -r -j2 -k1-scr -p reboot restoredisk hmi sda" keyboard-layouts=NONE
  ocs_live_batch="yes" locales=en_US.UTF-8 vga=788 ip= nosplash net.ifnames=0 splash
  i915.blacklist=yes radeonhd.blacklist=yes nouveau.blacklist=yes vmwgfx.enable_fbdev=1
  $initrd_cmd /live/initrd.img
}
```
- Найти и изменить строчку *set timeout="30"* на *set timeout="5"*.
- Сохранить файл.

А.3. Обратите внимание на **выделенные** опции:

- *sdb2* – раздел flash-накопителя, на котором расположена папка с образами. Подразумевается, что этот накопитель будет подключен сразу после диска, на который предстоит восстановить образ.
- *images* – название папки с образами, она должна лежать в корне раздела *sdb2*.
- *hmi* – название папки с восстанавливаемым образом, она должна лежать в папке с образами.
- *sda* – диск, на который предстоит восстановить образ. Должен быть подключен перед flash-накопителем.
- *k1* – опция для возможности восстановления образа на диск большего объема.



Внимание! Используйте данный накопитель только для установки в соответствии с инструкцией Раздела 2, так как неправильное использование может привести к потере данных на жестком диске

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Справочное)

Создание образа диска с установленным ПО на КАС

Б.1. Для создания образа диска необходимы:

- flash-накопитель с установленным образом Clonezilla;
- пустой flash-накопитель, на который будет скопирован образ;
- собранный КАС с SSD-диском, на который уже инсталлировано ПО пульта оператора.

Б.2. Порядок создания образа:

- Вставить flash-накопитель с установленным образом Clonezilla в usb-порт материнской платы.
- Включить КАС согласно п. 1.3.5.
- Загрузиться с flash-накопителя с установленным образом Clonezilla, выбрать Other modes – Clonezilla live (VGA 1024x768).
- Выбрать язык: English.
- Не менять раскладку: Keep;
- Запустить программу: Start_Clonezilla.
- Выбрать режим работы: device-image.
- Задать расположение образа: local_dev.
- Нажать Enter при запросе.
- Вставить пустой накопитель.
- Убедиться, что в списке устройств появился данный накопитель, нажать Ctrl+C.
- Дождаться появления окна с выбором устройства для хранения образа, выбрать его (обычно sdb1, sdb2, sdc1, sdc2 и т.д.). Можно ориентироваться на название и объем накопителя №2.
- Пропустить проверку файловой системы: no-fsck.
- Выбрать папку для хранения образов. По окончанию нажать Tab, выбрать Done – Enter, по запросу еще раз нажать Enter.
- Выбрать режим задания опций: Expert.
- Выбрать режим работы: savedisk.
- Ввести имя образа («hmi»), подождать.
- Выбрать диск-источник образа (должен быть sda, можно ориентироваться на название и объем). Нажать пробел, Enter.
- Задать приоритет использования программ: -q2.
- Задать опции сохранения: -j2 -nogui -batch. Нажать Enter.
- Выбрать степень архивации: -z9p.
- Задать размер блока: 4096.
- Не проверять файловую систему: -sfsck.
- Проверить образ: Yes, check the saved image.
- Не шифровать: -senc.
- Выключить компьютер после создания образа: -p poweroff.
- Дождаться окончания процесса создания и записи образа (5-10 минут).

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(Справочное)

Создание образа диска с установленным ПО на ПК под управлением ОС Windows

В.1. Для создания образа диска на необходимы:

- ПК под управлением ОС Windows;
- установленная программа «AOMEI Backupper» (дистрибутив программы доступен для скачивания по ссылке <https://www.aomeitech.com/download.html#ab>);
- SSD-диск, на который уже инсталлировано ПО пульта оператора.

В.2. Порядок создания образа:

- Подключить SSD-диск к пользовательскому ПК.
- Включить ПК и открыть программу «AOMEI Backupper».
- Выбрать пункт меню «Копирование».
- В окне «Резервная копия» выбрать пункт «Резервное копирование диска».
- В следующем окне «Резервная копия диска» выбрать диск для копирования. Нажать кнопку «Добавить».
- В следующем окне запустить создание образа нажатием кнопки «Запуск». Будет выполнено клонирование диска.
- После завершения создания образа диска выключить ПК и извлечь SSD-диск.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ