Инструкция по установке и проверке экземпляра ПО «Индрилл версия 2.0 / InDrill 2.0»

Дата подготовки: 23.07.2026

Правообладатель: ООО «НЕФТЬГАЗИССЛЕДОВАНИЕ»

1. Назначение

Архив содержит автономный экземпляр встроенного ПО «Индрилл версия 2.0 / InDrill 2.0» для ручной установки на контроллер. Образ включает стартовый блок и устанавливается на микроконтроллер без предварительно записанного загрузчика.

2. Состав архива

- InDrill_firmware.elf - образ прошивки;
- InDrill_firmware.sha256 - контрольная сумма SHA-256;
- Инструкция_по_установке_и_проверке.pdf - настоящий документ;
- COPYRIGHT.txt - сведения о правообладателе;
- файлы лицензий и уведомлений сторонних компонентов, включённых в прошивку.

3. Необходимое оборудование и средство установки

- контроллер InDrill на базе STM32H743ZIT6, аппаратная версия Mainboard V02;
- программатор ST-LINK с подключением по SWD;
- компьютер с OpenOCD 0.12.0 и доступной командой openocd.

OpenOCD в архив не входит. До перевода испытательного стенда в изолированную сеть его следует установить из официального дистрибутива xPack:
https://github.com/xpack-dev-tools/openocd-xpack/releases/
Для установки через WinGet: winget install --id xpack-dev-tools.openocd-xpack --exact --scope user.
После установки OpenOCD доступ в Интернет для записи и работы ПО не требуется.

4. Проверка целостности

Скачайте файл InDrill_software_distribution.zip по непубличной ссылке, указанной в заявке, распакуйте его в отдельный каталог и выполните в PowerShell:

```
Get-FileHash .\InDrill_firmware.elf -Algorithm SHA256
```

Полученное значение должно совпасть с файлом InDrill_firmware.sha256:

`8f72857af671dc7294f4243974986bc8979c35ff4de254fefcaf976a0a09aa08`

5. Установка

1. Отключите исполнительные механизмы и выполняйте установку на изолированном испытательном стенде.
2. При снятом питании подключите ST-LINK к интерфейсу SWD контроллера.
3. Подайте питание на контроллер.
4. Откройте PowerShell в каталоге с распакованными файлами и выполните команду:

```
openocd -f interface/stlink.cfg -c "transport select swd" -f target/stm32h7x_dual_bank.cfg -c "
adapter speed 8000" -c "reset_config srst_only srst_nogate connect_assert_srst" -c "program
InDrill_firmware.elf verify reset exit"
```

Установка считается завершённой, если OpenOCD завершил запись и проверку без ошибок и вернул код 0. Команда автоматически перезапускает контроллер.

6. Первичная проверка работы

Подключите компьютер и контроллер к изолированной Ethernet-сети. Для заводской конфигурации ПБУ-Л назначьте компьютеру адрес из сети 192.168.0.0/24, отличный от 192.168.0.36, затем выполните:

```
Test-NetConnection 192.168.0.36 -Port 4840
```

Значение TcpTestSucceeded: True подтверждает доступность встроенного OPC UA-сервера. Адрес подключения OPC UA-клиента: opc.tcp://192.168.0.36:4840. Если ранее была сохранена иная сетевая конфигурация контроллера, используйте назначенный ему адрес.

7. Сведения о программе и правообладателе

На компьютере с Windows откройте Windows PowerShell. Скопируйте следующий блок целиком, вставьте его в PowerShell одним действием и нажмите Enter. Блок подключится к TCP Monitor контроллера на порту 1312 и выполнит команду sys ver. Если IP-адрес контроллера был изменён, замените 192.168.0.36 в первой строке подключения на его фактический адрес.

```
& {
$client = [Net.Sockets.TcpClient]::new("192.168.0.36", 1312)
try {
 $stream = $client.GetStream()
 $command = [Text.Encoding]::UTF8.GetBytes("sys ver`n")
 $stream.Write($command, 0, $command.Length)
 $buffer = [byte[]]::new(2048)
 $count = $stream.Read($buffer, 0, $buffer.Length)
 [Text.Encoding]::UTF8.GetString($buffer, 0, $count)
} finally {
 $client.Dispose()
}
}
```

Ответ должен содержать: main, ver: 2.0; Product: Индрилл версия 2.0 / InDrill 2.0; Rightsholder: ООО «НЕФТЬГАЗИССЛЕДОВАНИЕ». TCP Monitor не использует аутентификацию, поэтому подключение к нему допускается только из доверенной изолированной сети.

8. Активация

Активация экземпляра ПО не требуется. Лицензионный ключ и серийный номер для запуска не используются.