

# Uživatelská příručka STMicroelectronics ST-LINK/V2 In Circuit Debugger Programátor

## Zavedení

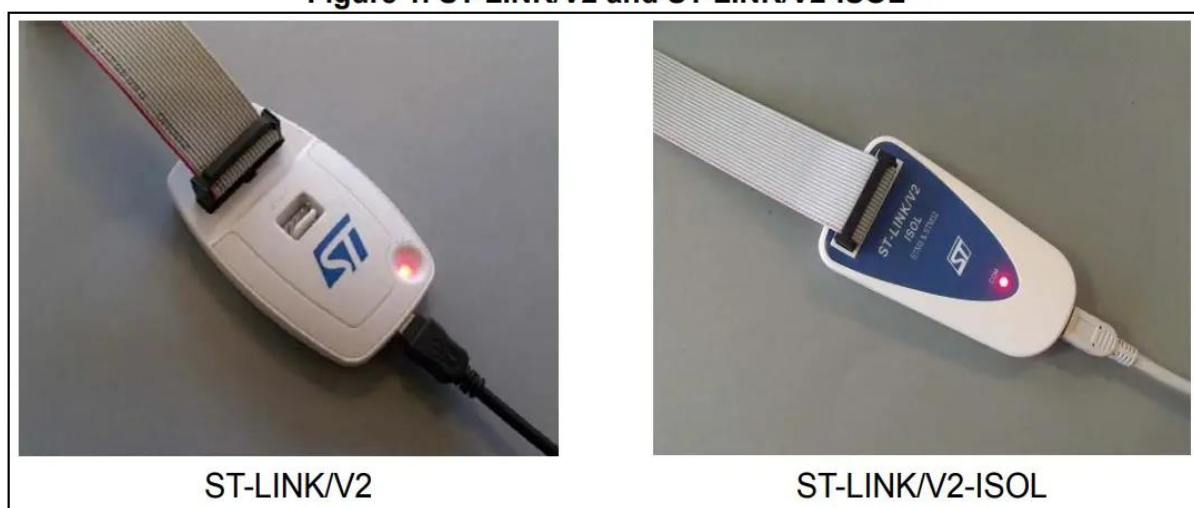
ST-LINK/V2 je in-circuit debugger/programátor pro mikrokontroléry STM8 a STM32. Jednodrátový modul rozhraní (SWIM) a JTAG/Serial wire debugging (SWD) rozhraní usnadňují komunikaci s jakýmkoliv mikrokontrolérem STM8 nebo STM32 pracujícím na aplikační desce.

Kromě poskytování stejných funkcí jako ST-LINK/V2 nabízí ST-LINK/V2 ISOL digitální izolaci mezi PC a cílovou aplikační deskou. Odolá napětí až 1000 VRMS.

Rozhraní USB s plnou rychlostí umožňuje komunikaci s PC a:

- Zařízení STM8 prostřednictvím softwaru ST Visual Develop (STVD) nebo ST Visual Program (STVP) (dostupný od STMicroelectronics)
- Zařízení STM32 prostřednictvím integrovaných vývojových prostředí IAR™, Keil®, STM32CubeIDE, STM32CubeProgrammer a STM32CubeMonitor.

**Figure 1. ST-LINK/V2 and ST-LINK/V2-ISOL**



## Vlastnosti

- Napájení 5 V přes USB konektor
- Plně kompatibilní rozhraní USB 2.0
- USB standardní kabel A na Mini-B
- Specifické funkce SWIM
  - 1,65 až 5.5 V aplikační napětí podporované na rozhraní SWIM
  - Podporovány nízkorychlostní a vysokorychlostní režimy SWIM
  - Rychlost programování SWIM: 9.7 a 12.8 Kbytes/s, pro nízkou a vysokou rychlost
  - SWIM kabel pro připojení k aplikaci přes standardní vertikální (ref: 284697 nebo 214017) nebo horizontální (ref: 214012) konektor ERNI
  - SWIM kabel pro připojení k aplikaci přes kolíkový konektor nebo 2.54 mm rozteč konektoru

- JTAG/specifické funkce sériového ladění drátu (SWD).
  - 1,65 až 3,6 V aplikační napětí podporované na rozhraní JTAG/SWD a 5 V
- tolerantní vstupy (a)
  - JTAG kabel pro připojení ke standardnímu JTAG 20pinový konektor 2.54 mm
  - podporuje JTAG komunikace, až 9 MHz (výchozí: 1.125 MHz)
  - Podporuje ladění sériového drátu (SWD) až do 4 MHz (výchozí: 1.8 MHz) a sériového drátu viewer (SWV) komunikace, až 2 MHz
- Podpora funkce přímé aktualizace firmwaru (DFU)
- Stavová LED, během komunikace s PC bliká
- 1000 VRMS vysoké izolační napětí (pouze ST-LINK/V2-ISOL)
- Provozní teplota od 0 do 50 °C

### Informace pro objednání

Chcete-li objednat ST-LINK/V2, podívejte se na tabulku 1.

Tabulka 1. Seznam objednacích kódů

Objednací kód	Popis ST-LINK
ST-LINK/V2	In-circuit debugger/programátor
ST-LINK/V2-ISOL	In-circuit debugger/programátor s digitální izolací

A. ST-LINK/V2 může komunikovat s cíli pracujícími pod 3.3 V, ale generuje výstupní signály při této napěťové úrovni. Cíle STM32 jsou tolerantní k tomuto přepětí. Pokud jsou některé další komponenty cílové desky rozumné, použijte ST-LINK/V2-ISOL, STLINK-V3MINIE nebo STLINK-V3SET s adaptérem B-STLINK-VOLT, abyste zabránili nárazu přepětí na desce.

### Obsah produktu

Kabely dodávané v rámci produktu jsou znázorněny na obrázku 2 a obrázku 3. Zahrnují (zleva doprava):

- USB standardní kabel A na Mini-B (A)
- Ladění a programování ST-LINK/V2 (B)
- Nízkonákladový konektor SWIM (C)
- SWIM plochý pásek se standardním konektorem ERNI na jednom konci (D)

- JTAG nebo plochý pásek SWD a SWV s 20kolíkovým konektorem (E)

**Figure 2. ST-LINK/V2 product contents**



**Figure 3. ST-LINK/V2-ISOL product contents**



### **Konfigurace hardwaru**

ST-LINK/V2 je navržen kolem zařízení STM32F103C8, které obsahuje vysoce výkonné jádro Arm®(a) Cortex®-M3. Je k dispozici v balíčku TQFP48.

Jak je znázorněno na obrázku 4, ST-LINK/V2 poskytuje dva konektory:

- konektor STM32 pro JTAG/SWD a SWV rozhraní
- konektor STM8 pro rozhraní SWIM

ST-LINK/V2-ISOL poskytuje jeden konektor pro STM8 SWIM, STM32 JTAG/SWD a SWV rozhraní.

**Figure 4. ST-LINK/V2 (on the left) and ST-LINK/V2-ISOL (on the right) connectors**



1. A = STM32 JTAG a cílový konektor SWD
2. B = Cílový konektor STM8 SWIM
3. C = STM8 SWIM, STM32 JTAGa cílový konektor SWD
4. D = LED dioda komunikační aktivity

A. Arm je registrovaná ochranná známka společnosti Arm Limited (nebo jejích dceřiných společností) v USA a/nebo jinde.

### **Spojení s STM8**

Pro vývoj aplikací založených na mikrokontrolérech STM8 lze ST-LINK/V2 připojit k cílové desce dvěma různými kabely v závislosti na konektoru dostupném na aplikační desce.

Tyto kabely jsou:

- plochý pásek SWIM se standardním konektorem ERNI na jednom konci
- SWIM kabel se dvěma 4kolíkovými, 2.54 mm konektory nebo SWIM kabely se samostatnými vodiči

### **Standardní připojení ERNI s plochým páskem SWIM**

Obrázek 5 ukazuje, jak připojit ST-LINK/V2, pokud je na aplikační desce standardní 4kolíkový konektor

ERNI SWIM.

**Figure 5. ERNI connector**



1. A = Cílová aplikační deska s konektorem ERNI
2. B = Drátový kabel s konektorem ERNI na jednom konci
3. C = Cílový konektor STM8 SWIM
4. Viz obrázek 11

Obrázek 6 ukazuje, že na cílovém konektoru ST-LINK/V16-ISOL chybí kolík 2. Tento chybějící kolík se používá jako bezpečnostní klíč na konektoru kabelu, aby byla zaručena správná poloha kabelu SWIM na sudých kolících cílového konektoru, používaný pro SWIM i JTAG kabely.

**Figure 6. Key detail on connectors**

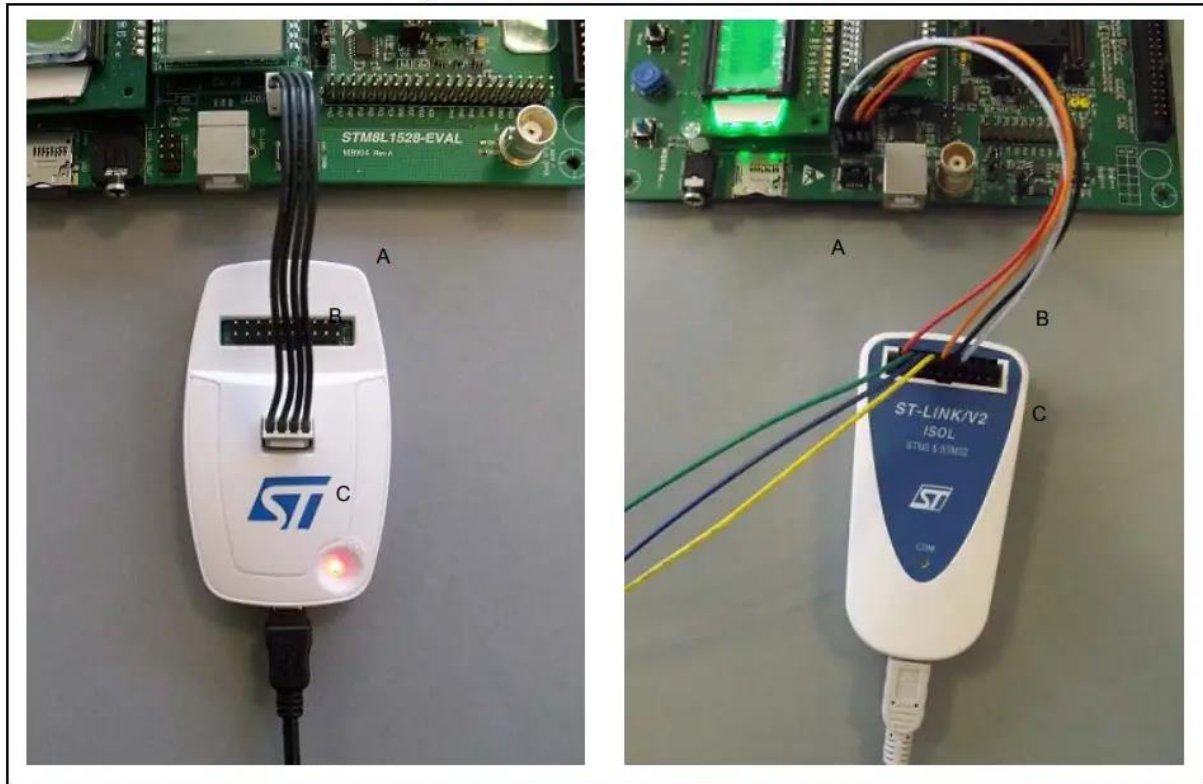


### **Nízkonákladové připojení SWIM**

Obrázek 7 ukazuje, jak připojit ST-LINK/V2, pokud je na aplikační desce přítomen 4kolíkový, 2.54 mm,

levný konektor SWIM.

Figure 7. Low-cost connection



1. A = Cílová aplikační deska se 4kolíkovým, 2.54 mm, levným konektorem
2. B = Drátový kabel se 4kolíkovým konektorem nebo kabel s oddělenými vodiči
3. C = Cílový konektor STM8 SWIM
4. Viz obrázek 12

### **SWIM signály a připojení**

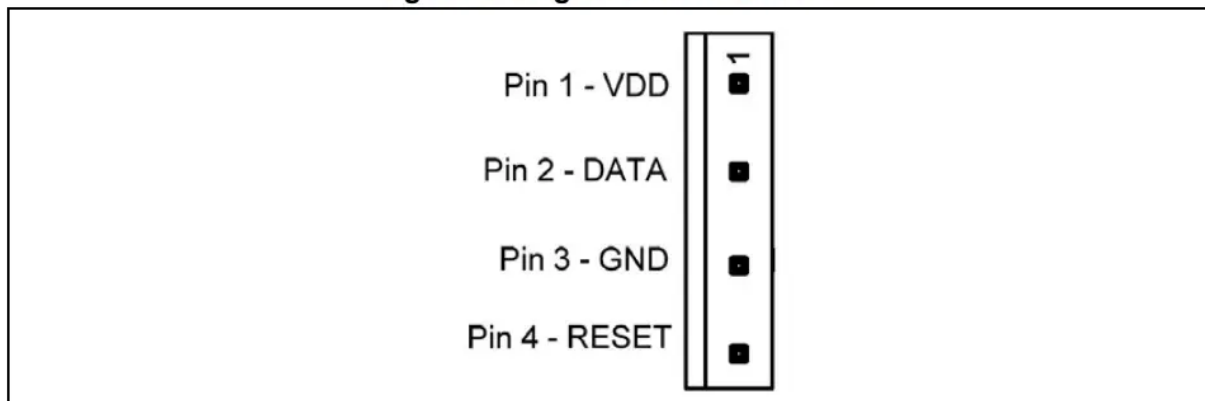
Tabulka 2 shrnuje názvy signálů, funkce a signály cílového připojení při použití drátového kabelu se 4kolíkovým konektorem.

Tabulka 2. Plochá pásková připojení SWIM pro ST-LINK/V2

Pin č.	Jméno	Funkce	Cílové připojení
1	VDD	Cílové VCC (1)	MCU VCC
2	DATA	SWIM	MCU SWIM pin
3	GND	ZEM	GND
4	RESETOVAT	RESETOVAT	MCU RESET pin

1. Napájení z aplikační desky je připojeno k ladicí a programovací desce ST-LINK/V2, aby byla zajištěna kompatibilita signálu mezi oběma deskami.

**Figure 8. Target SWIM connector**



Tabulka 3 shrnuje názvy signálů, funkce a signály cílového připojení pomocí samostatného kabelu. Protože SWIM kabel se samostatnými vodiči má nezávislé konektory pro všechny piny na jedné straně, je možné připojit ST-LINK/V2-ISOL k aplikační desce bez standardního SWIM konektoru. Na této ploché pásce jsou všechny signály označeny specifickou barvou a štítkem, aby se usnadnilo připojení k cíli.

Tabulka 3. Nízkonákladová kabelová připojení SWIM pro ST-LINK/V2-ISOL

Barva	Název kolíku kabelu	Funkce	Cílové připojení
Červený	TVCC	Cílové VCC (1)	MCU VCC
Zelený	UART-RX	Nepoužitý	Rezervováno (2)
Modrý	UART-TX		(není připojeno k cílové desce)
Žlutý	BOOT0		
Oranžový	SWIM	SWIM	MCU SWIM pin
Černý	GND	ZEM	GND
Bílý	SWIM-RST	RESETOVAT	MCU RESET pin

1. Napájení z aplikační desky je připojeno k ladicí a programovací desce ST-LINK/V2, aby byla zajištěna kompatibilita signálu mezi oběma deskami.
2. BOOT0, UART-TX a UART-RX jsou vyhrazeny pro budoucí vývoj.

TVCC, SWIM, GND a SWIM-RST lze připojit k levnému konektoru s roztečí 2.54 mm nebo ke kolíkovým konektorům dostupným na cílové desce.

### **Spojení s STM32**

Pro vývoj aplikací založených na mikrokontrolérech STM32 musí být ST LINK/V2 připojen k aplikaci pomocí standardního 20pinového JTAG plochá stuha poskytnuta.

Tabulka 4 shrnuje názvy signálů, funkce a signály cílového připojení standardního 20kolíkového JTAG plochá stuha.

Tabulka 4. JTAG/SWD kabelové připojení

Pin č.	ST-LINK/V2 konektor (CN3)	ST-LINK/V2 funkce	Cílové připojení (JTAG)	Cílové připojení (SWD)
1	VAPP	Cílové VCC	MCU VDD(1)	MCU VDD(1)
2				
3	TRST	JTAG TRST	JNTRST	GND(2)
4	GND(3)	GND(3)	GND(3) (4)	GND(3) (4)
5	TDI	JTAG TDO	JTDI	GND(2)
6	GND(3)	GND(3)	GND(3) (4)	GND(3) (4)
7	TMS_SWDIO	JTAG TMS, SW IO	JTMS	SWDIO
8	GND(3)	GND(3)	GND(3) (4)	GND(3) (4)
9	TCK_SWCLK	JTAG TCK, SW CLK	JTCK	SWCLK
10	GND(5)	GND(5)	GND(4) (5)	GND(4) (5)
11	Nepřipojeno	Nepřipojeno	Nepřipojeno	Nepřipojeno
12	GND	GND	GND(4)	GND(4)
13	TDO_SWO	JTAG TDI, SWO	JTDO	TRACESWO(6)
14	GND(5)	GND(5)	GND(4) (5)	GND(4) (5)
15	NRST	NRST	NRST	NRST
16	GND(3)	GND(3)	GND(3) (4)	GND(3) (4)
17	Nepřipojeno	Nepřipojeno	Nepřipojeno	Nepřipojeno
18	GND	GND	GND(4)	GND(4)
19	VDD(3)	VDD (3.3 V)(3)	Nepřipojeno	Nepřipojeno
20	GND	GND	GND(4)	GND(4)

1. Napájení z aplikační desky je připojeno k ladicí a programovací desce ST-LINK/V2, aby byla zajištěna kompatibilita signálu mezi deskami.
2. Připojte ke GND pro redukci šumu na pásu karet.
3. K dispozici pouze u ST-LINK/V2, není připojeno u ST-LINK/V2-ISOL.
4. Pro správné chování musí být alespoň jeden z těchto pinů spojen se zemí, doporučuje se propojit všechny.

5. GND na ST-LINK/V2, používané SWIM na ST-LINK/V2-ISOL (viz Tabulka 3).
6. Volitelné: pro sériový vodič Viewer (SWV) trasování.

Obrázek 9 ukazuje, jak připojit ST-LINK/V2 k cíli pomocí JTAG kabel

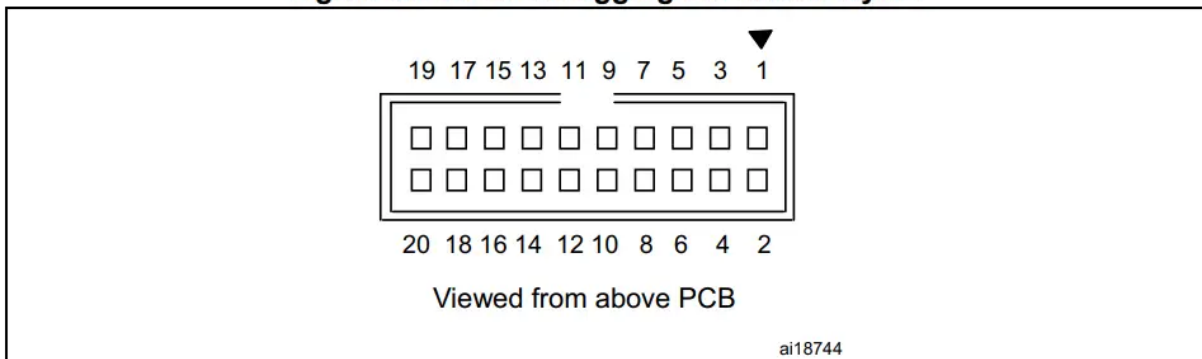
**Figure 9. JTAG and SWD connection**



1. A = Cílová aplikační deska s JTAG konektor
2. B = JTAG/SWD 20žilový plochý kabel
3. C = STM32 JTAG a cílový konektor SWD

Označení konektoru potřebného na cílové aplikační desce je: 2x10C ovinutí hlavičky 2x40C H3/9.5 (rozeč 2.54) – HED20 SCOTT PHSD80.

**Figure 10. JTAG debugging flat ribbon layout**



**Poznámka:** Pro nízkonákladové aplikace nebo když je standardní 20 kolíkový konektor s rozeč 2.54 mm příliš velký, je možné implementovat Tag-Připojit řešení. Připojovací adaptér a kabel poskytují jednoduchý a spolehlivý prostředek pro připojení ST-LINK/V2 nebo ST-LINK/V2-ISOL k desce plošných spojů, aniž by bylo nutné použít protikus na aplikační desce plošných spojů.

Další podrobnosti o tomto řešení a informace o stopách aplikace PCB naleznete na adrese [www.tag-connect.com](http://www.tag-connect.com).

Reference komponent kompatibilních s JTAG a SWD rozhraní jsou:

- a) Adaptér TC2050-ARM2010 (20pinová až 10pinová deska rozhraní)
- b) TC2050-IDC nebo TC2050-IDC-NL (bez nohou) (10kolíkový kabel)
- c) Přídržná spona TC2050-CLIP pro použití s TC2050-IDC-NL (volitelné)

### **Stavová LED ST-LINK/V2**

LED označená COM v horní části ST-LINK/V2 ukazuje stav ST-LINK/V2 (bez ohledu na typ připojení).  
Podrobně:

- LED bliká ČERVENĚ: probíhá první výčet USB s počítačem
- LED svítí ČERVENĚ: komunikace mezi PC a ST-LINK/V2 je navázána (konec výčtu)
- LED bliká ZELENĚ / ČERVENÁ: data se vyměňují mezi cílem a počítačem
- LED svítí ZELENĚ: poslední komunikace byla úspěšná
- LED svítí ORANŽOVÁ: Komunikace ST-LINK/V2 s cílem selhala.

### **Konfigurace softwaru**

#### **Aktualizace firmwaru ST-LINK/V2**

ST-LINK/V2 obsahuje mechanismus aktualizace firmwaru pro in-situ upgrade přes USB port. Protože se firmware může během životnosti produktu ST-LINK/V2 vyvíjet (nové funkce, opravy chyb, podpora nových rodin mikrokontrolérů), doporučuje se pravidelně navštěvovat vyhrazené stránky na [www.st.com](http://www.st.com) abyste zůstali v obraze s nejnovější verzí.

#### **Vývoj aplikací STM8**

Viz sada nástrojů ST Pack24 s opravou 1 nebo novější, která zahrnuje ST Visual Develop (STVD) a ST Visual Programmer (STVP).

#### **Vývoj aplikací STM32 a flash programování**

Nástroje třetích stran (IAR™ EWARM, Keil® MDK-ARM™) podporují ST-LINK/V2 podle verzí uvedených v tabulce 5 nebo v nejnovější dostupné verzi.

Tabulka 5. Jak sady nástrojů třetích stran podporují ST-LINK/V2

<b>Třetí strana</b>	<b>Toolchain</b>	<b>Verze</b>
IAR™	EWARM	6.20
Keil®	MDK-ARM™	4.20

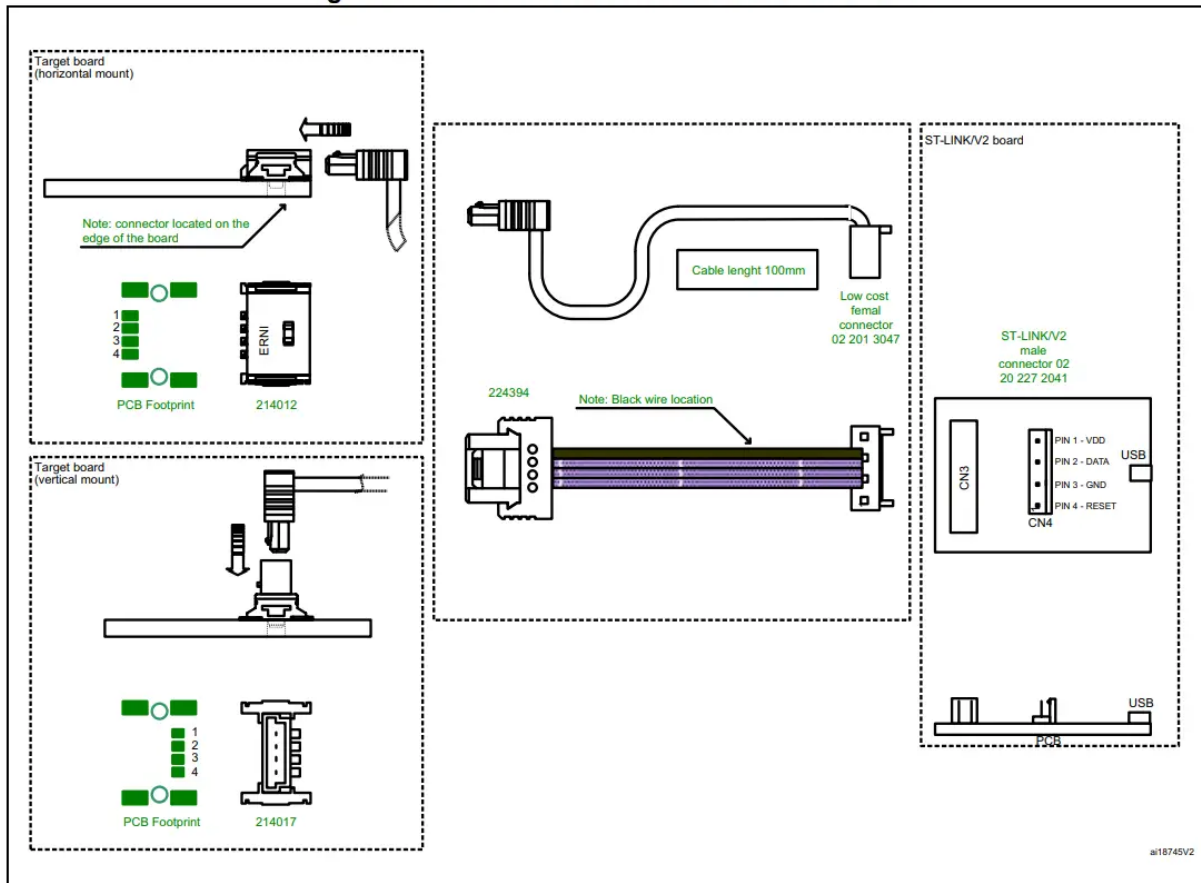
ST-LINK/V2 vyžaduje vyhrazený ovladač USB. Pokud se nastavení sady nástrojů nenainstaluje automaticky, lze ovladač nalézt na [www.st.com](http://www.st.com) pod názvem STSW-LINK009.

Další informace o nástrojích třetích stran naleznete níže na webových stránkách:

- [www.iar.com](http://www.iar.com)
- [www.keil.com](http://www.keil.com)

### **Schémata**

Figure 11. SWIM ST-LINK/V2 standard ERNI cable



1. Legenda k popisům pinů:

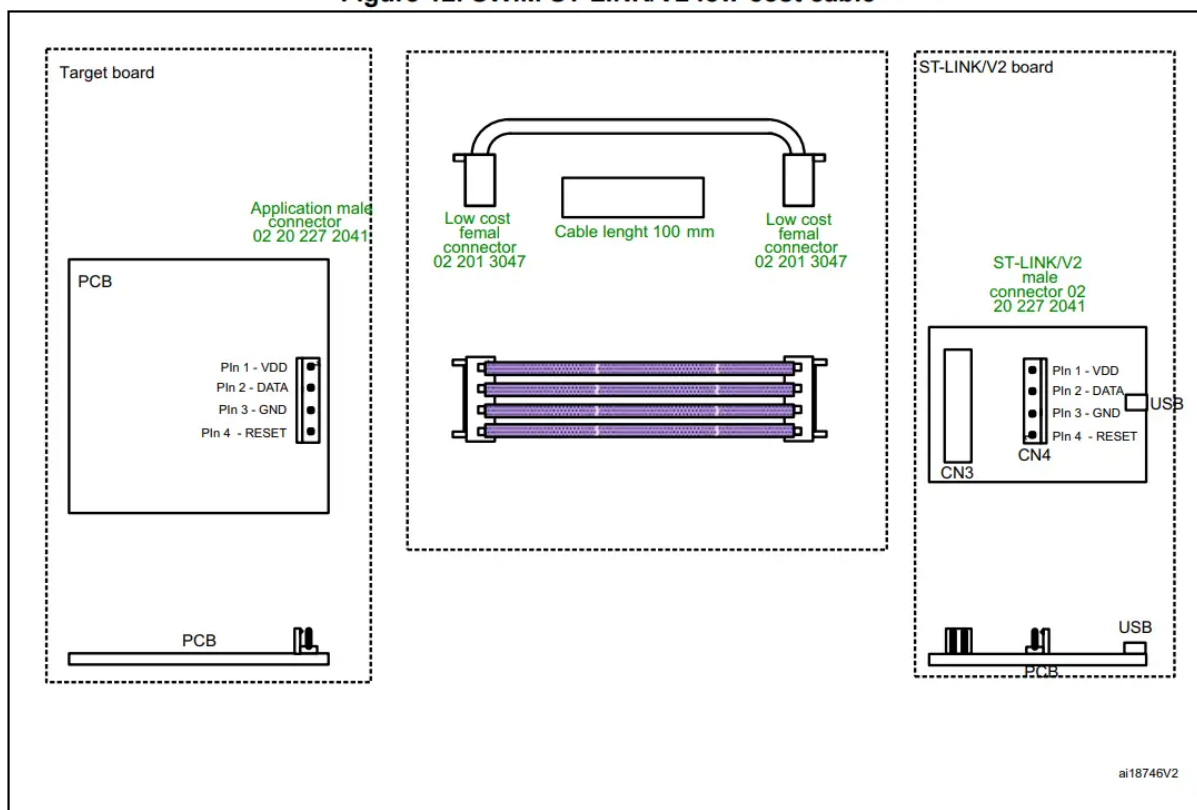
VDD = Napájecí napětí

DATA = komunikace SWIM DATA mezi cílem a nástrojem pro ladění

GND = Zem napájení (0V)

RESET = resetování cílového systému

Figure 12. SWIM ST-LINK/V2 low-cost cable



- Legenda k popisům pinů:  
VDD = Napájecí napětí  
DATA = komunikace SWIM DATA mezi cílem a nástrojem pro ladění  
GND = Zem napájení (0V)  
RESET = resetování cílového systému

### Historie revizí

Tabulka 6. Historie revizí dokumentu

Datum	Revize	Změny
22-dub-2011	1	Počáteční vydání.  <a href="#">Tabulka 2: Plochá pásková připojení SWIM pro ST-LINK/V2</a> : přidána poznámka pod čarou 1 na funkci „Target VCC“.
03. června 2011	2	<a href="#">Tabulka 4: JTAG/SWD kabelové připojení</a> : přidána poznámka pod čarou k funkci „Target VCC“.  <a href="#">Tabulka 5: Jak třetí stranou nástrojové řetězce podpora ST-LINK/V2</a> : aktualizovány „verze“ IAR a Keil.
19-2011-XNUMX	3	Přidány podrobnosti ovladače USB do <a href="#">Oddíl 5.3</a> .
11. května 2012	4	Přidány SWD a SWV k JTAG funkce připojení. Upraveno <a href="#">Tabulka 4: JTAG/SWD kabelové připojení</a> .

		Přidán objednávací kód ST-LINK/V2-ISOL.
13. září - 2012	5	Aktualizováno <i>Část 4.1: Vývoj aplikací STM8 na straně 15</i> . Přidána poznámka 6 in <i>Tabulka 4</i> .  Předtím přidána poznámka „Pro nízkonákladové aplikace...“. <i>Část 3.3: Stavové LED diody ST-LINK/V2 na straně 14</i> .
18. října 2012	6	Přidáno <a href="#">Část 5.1: Aktualizace firmwaru ST-LINK/V2 na straně 15</a> .
25-března-2016	7	Aktualizována hodnota VRMS v <a href="#">Zavedení</a> a dovnitř <a href="#">Vlastnosti</a> .
18. října 2018	8	Aktualizováno <a href="#">Tabulka 4: JTAG/SWD kabelové připojení</a> a jeho poznámky pod čarou. Drobné úpravy textu v celém dokumentu.
09. ledna 2023	9	Aktualizováno <a href="#">Zavedení</a> , <a href="#">Vlastnosti</a> <a href="#">Část 5.3: Aplikace STM32 vývoj a flash programování</a> .  Aktualizováno <a href="#">Tabulka 5: Jak sady nástrojů třetích stran podporují ST-LINK/V2</a> . Drobné úpravy textu v celém dokumentu.

#### DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ – ČTĚTE POZORNĚ

STMicroelectronics NV a její dceřiné společnosti (“ST”) si vyhrazují právo provádět změny, opravy, vylepšení, úpravy a vylepšení produktů ST a/nebo tohoto dokumentu kdykoli bez upozornění. Kupující by měli získat nejnovější relevantní informace o

ST produkty před zadáním objednávky. Produkty ST jsou prodávány v souladu s prodejními podmínkami ST platnými v době potvrzení objednávky.

Kupující jsou výhradně odpovědní za výběr, výběr a použití produktů ST a ST nepřebírá žádnou odpovědnost za pomoc s aplikací nebo design produktů kupujících.

Společnost ST zde neuděluje žádnou výslovnou ani předpokládanou licenci k právu duševního vlastnictví.

Další prodej produktů ST s ustanoveními odlišnými od informací uvedených v tomto dokumentu ruší jakoukoli záruku poskytnutou společností ST na takový produkt.

ST a logo ST jsou ochranné známky společnosti ST. Další informace o ochranných známkách ST viz [www.st.com/trademarks](http://www.st.com/trademarks). Všechny ostatní názvy produktů nebo služeb jsou majetkem jejich příslušných vlastníků.

Informace v tomto dokumentu nahrazují a nahrazují informace dříve uvedené v předchozích verzích tohoto dokumentu.

© 2023 STMicroelectronics – Všechna práva vyhrazena

#### Dokumenty / zdroje

[STMicroelectronics ST-LINK/V2 In Circuit Debugger Programátor \[pdf\]](#)

Uživatelský manuál

ST-LINK V2 programátor ladicího programu obvodů, ST-LINK V2, programátor ladicího programu obvodů, programátor ladicího programu obvodů, programátor ladicího programu, programátor