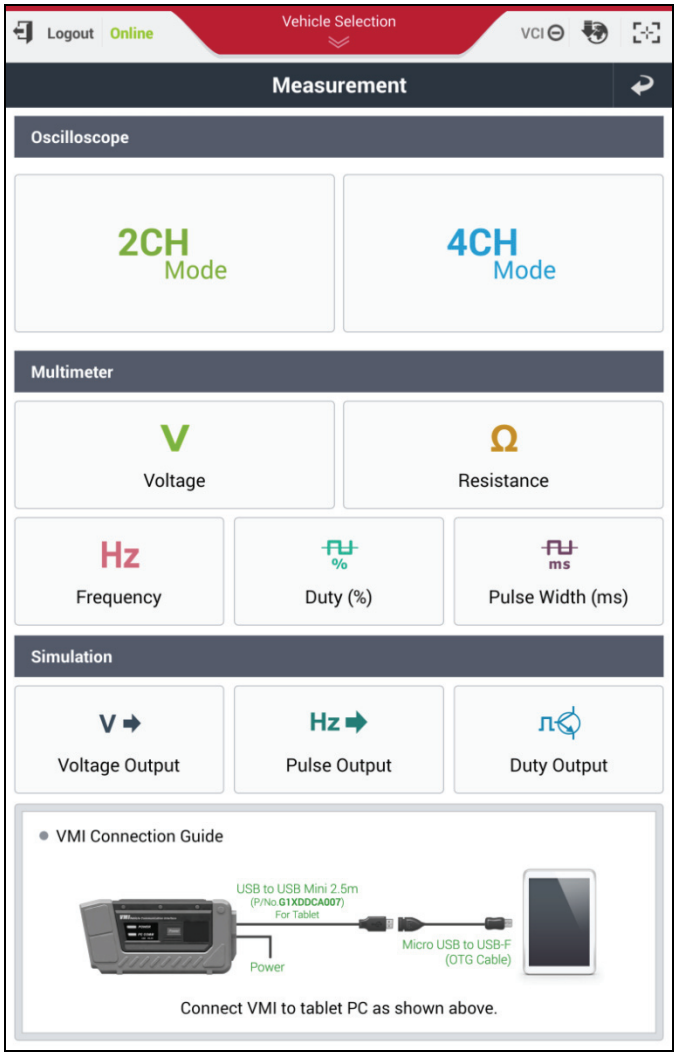
Měření

Měření

VMI je diagnostický modul k proměřování snímačů a ovládacích členů za použití funkcí multimetru, osciloskopu a simulace.



Osciloskop	Vykresluje časové průběhy napěťových signálů ve formě grafů.
Multimetr	Měří napětí, odpor, frekvenci, zatěžovací cyklus (+/-) a šířku impulzu (+/-).
Simulace	Vysílá signály pro napětí, impulz (Hz) a zatížení do ovládacích členů jako výstupní signály simulující signály snímačů.

Specifikace modulu VMI

◈ Obecné vlastnosti

Položka		Specifikace
Mikroprocesorová řídicí jednotka		ARM9 (S3C2410A) při 208 MHz
Paměť		RAM 32 MB ROM 32 MB
Provozní napětí		7~35 V, stejnosměrné
Teplota	Provozní	0 ℃ ~ 50 ℃ (32 ˚F ~ 122 ˚F)
	Skladovací	-20 ℃ ~ 80 ℃ (-4 ˚F ~ 176 ˚F)
Relativní vlhkost	Provozní	Bez kondenzace při 0 ℃ ~ 10 ℃ (32 ˚F ~ 50 ˚F)
		95 % RV při 10 ℃ ~ 30 ℃ (50 ˚F ~ 86 ˚F)
		70 % RV při 30 ℃ ~ 50 ℃ (86 ˚F ~ 122 ˚F)
	Skladovací	Bez kondenzace při -20 ℃ ~ 80 ℃ (-4 ˚F ~ 176 ˚F)
Provozní režim		Osciloskop, DVOM, simulační test
Příkon		Typický 5 W při 12 V (osciloskop, rozsah 20 V)
Rozměry		235 mm × 109 mm × 60 mm 9,25 palce × 4,29 palce × 2,36 palce
Hmotnost		0,73 kg (1,61 lb)

◈ Počítačové rozhraní

Položka	Specifikace
Protokol pro přenos s pevným připojením	USB 1.1

◈ Vlastnosti a funkce osciloskopu

Položka		Specifikace
Rozsah napětí	2kanálový režim	±400 mV, ±800 mV, ±2 V, ±4 V, ±8 V, ±20 V, ±40 V, ±80 V, ±200 V, ±400 V
	4kanálový režim	±4 V, ±8 V, ±20 V, ±40 V, ±80 V, ±200 V, ±400 V
Svislé rozlišení		10 bitů
Měřitelný rozsah rozdílového stejnosměrného napětí	±400 mV ~ 2V	±20 V [1)]
	±4V ~ 80V	±200V
	±200V ~ 400V	±400V
Režimy vzorkování		Normální režim / vrcholový režim
Střídavá / stejnosměrná vazba		Podporované
Vstupní impedance		2 MΩ vztažená ke kostře
Časový rozsah	2kanálový režim	100 μs, 200 μs, 500 μs, 1 ms, 2 ms, 5ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s
	4kanálový režim	200 μs, 400 μs, 1 ms, 2 ms, 4ms, 10 ms, 20 ms, 40 ms, 100 ms, 200 ms, 400 ms, 1 s, 2 s, 4 s
Rychlost vzorkování	2kanálový režim	Max. 500k vzorků za sekundu na jeden kanál souběžně (Vrcholový režim)
	4kanálový režim	Max. 250K vzorků za sekundu na jeden kanál souběžně (Vrcholový režim)

Pokud při měření napětí v 2kanálovém režimu u užitkového vozidla, které používá napětí vyšší než 20 V, uživatel nastaví rozsah osciloskopu 400 mV ~ 2 V, nebude napětí změřeno správně, a to ani tehdy, bude-li se skutečná naměřená hodnota nacházet v rozsahu 400 mV až 2 V.

V případě vozidel, která používají napětí vyšší než 20 V, provádějte měření tohoto napětí až po přepnutí napěťového rozsahu osciloskopu na 4 V ~ 80 V.

Příklad: Má-li napětí mezi svorkou B alternátoru a svorkou + akumulátoru užitkového vozidla velikost 500 mV, napěťový rozsah osciloskopu by měl být nastaven na 4 V ~ 80 V (nikoli na 400 mV ~ 2 V).

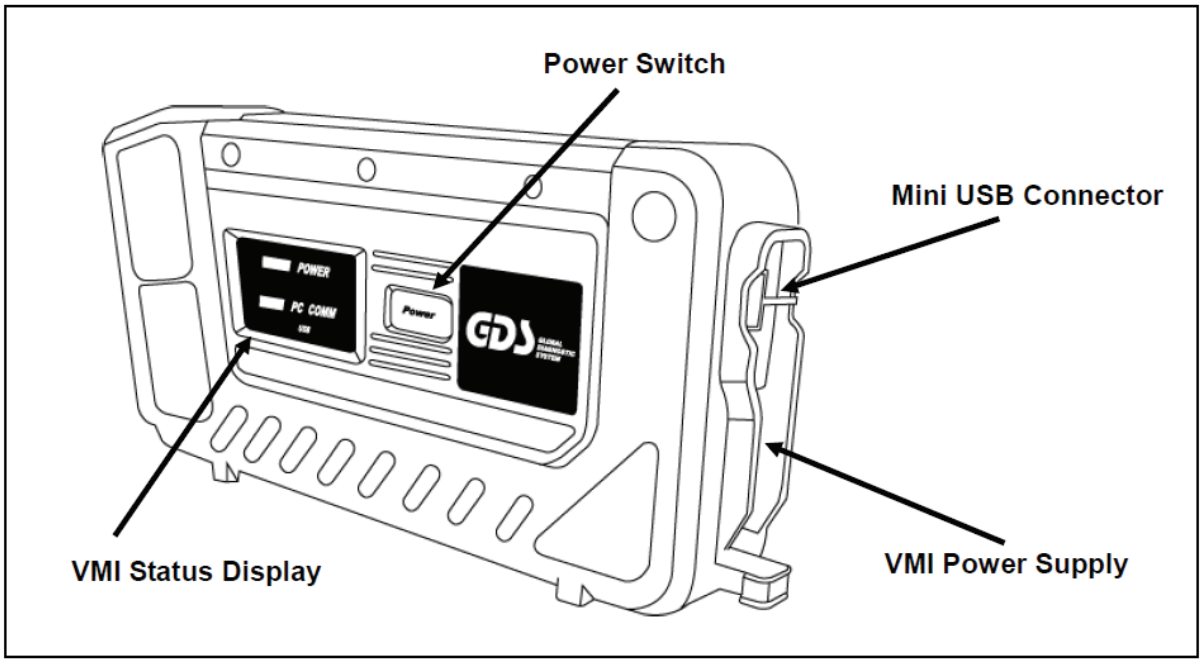
◈ Vlastnosti a funkce multimetru

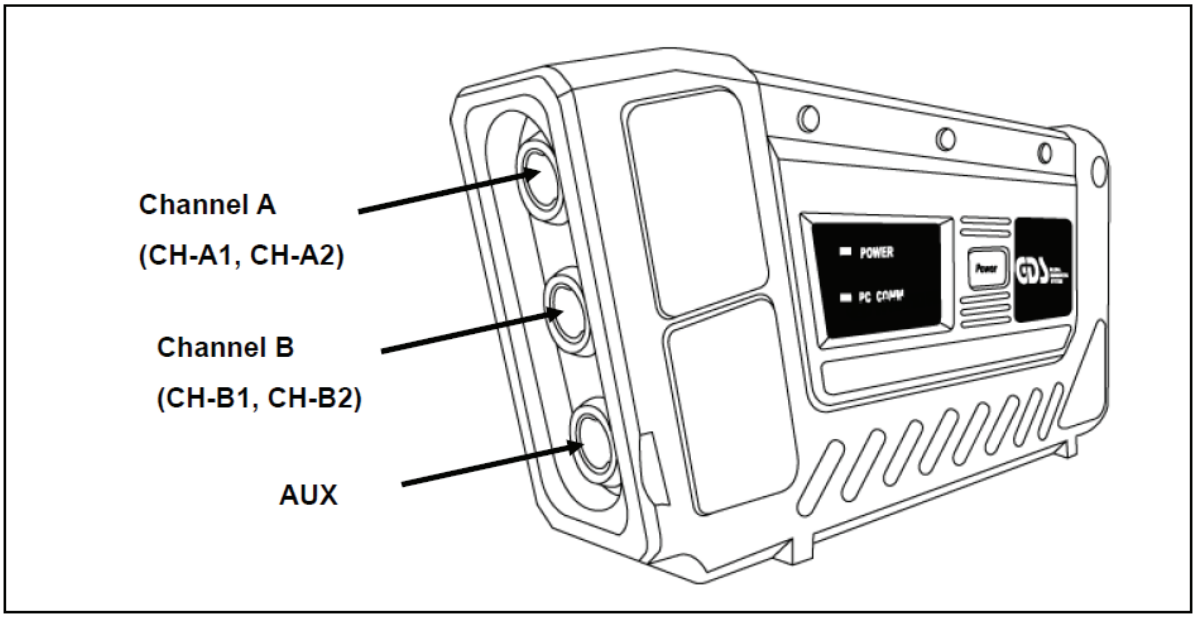
Položka	Specifikace
Rozsah stejnosměrného napětí	± 400 mV, ± 4 V, ± 40 V, ± 400 V
Rozsah střídavého napětí	Není podporováno. NEMĚŘTE střídavé výstupní napětí (110 V nebo 220 V)
Rozsah odporu	400 Ω, 4 kΩ, 40 kΩ, 400 kΩ, 10 MΩ
Frekvenční rozsah	1 Hz ~ 10 kHz (prahová úroveň: 2,5±0,5 V)
Rozsah zatěžovacího cyklu	0,1 % ~ 99,9 % při 1 Hz ~ 100 Hz
	1,0% ~ 99,0% při 100Hz ~ 1kHz
	3,0% ~ 97,0% při 1kHz ~ 3kHz
	5,0% ~ 95,0% při 3kHz ~ 5kHz
	10,0% ~ 90,0% při 5kHz ~ 10kHz
Rozsah šířky impulzu	10 μs ~ 1000 ms

◈ Vlastnosti simulačního testu

Položka		Specifikace
Napěťový výstup	Výstupní rozsah	0,0 V ~ 5,0 V
	Nucené zastavení	Jsou-li výstupní data mimo výstupní rozsah (0,0 V~5,0 V).
Frekvenční výstup	Výstupní rozsah	1Hz ~ 999Hz
	Zatížení	50%
	Úroveň napětí	Vysoká: 5 V, Nízká: 0 V
	Nucené zastavení	Jsou-li výstupní data mimo napěťový rozsah (-) 1,0 V až 6,0 V vztažený ke kostře.
Výstupní úroveň zatížení	Frekvenční rozsah	1Hz ~ 999Hz
	Rozsah zatížení	1 % ~ 99 % při 1 Hz ~ 99 Hz (1 % nebo 10 % / krok)
		10 % ~ 90 % při 100 Hz ~ 999 Hz (pouze 10 % / krok)
	Šířka impulzu	Závisí na frekvenci nebo zatížení
	Přípustný proud	Max. 2 A±0,3 A

Pokyny k modulu VMI



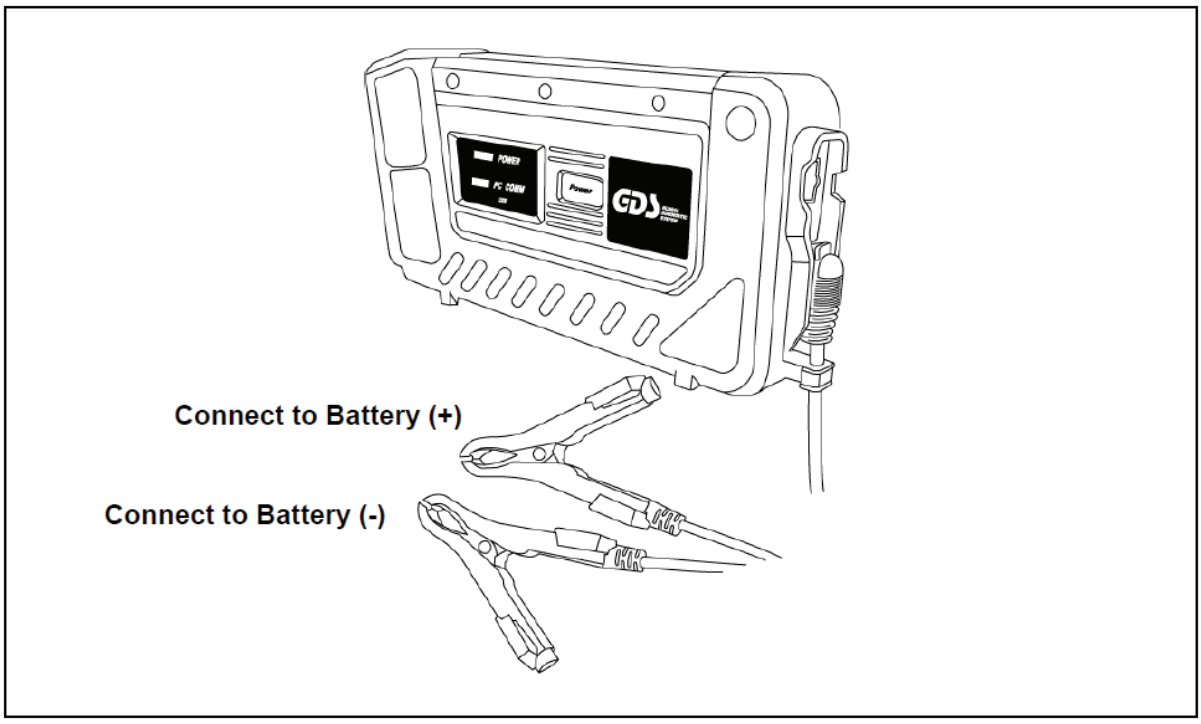


Instalace napájecího kabelu

Aby bylo umožněno napájení modulu VMI, je nutno připojit napájecí kabely VMI k akumulátoru vozidla a k modulu VMI. Modul VMI využívá akumulátor vozidla jako zdroj napájení.

Při připojování napájecího kabelu k hlavnímu tělesu modulu VMI může uživatel modul přidržovat za vestavěný pryžový ochranný plášť. Připojte červený kabel ke kladné (+) svorce a černý kabel k záporné svorce (-).

Napájecí kabely VMI jsou izolované, aby bylo zabráněno vzniku zkratů při připojování k vozidlu, přičemž každá kleš´tová svorka je opatřena otvorem pro zasunutí kanálové sondy.



Zapněte modul VMI stisknutím tlačítka POWER, které je umístěno ve středu modulu. Aby se modul VMI zapnul, je tlačítko POWER nutno po stisknutí podržet po dobu delší než 3 sekundy.

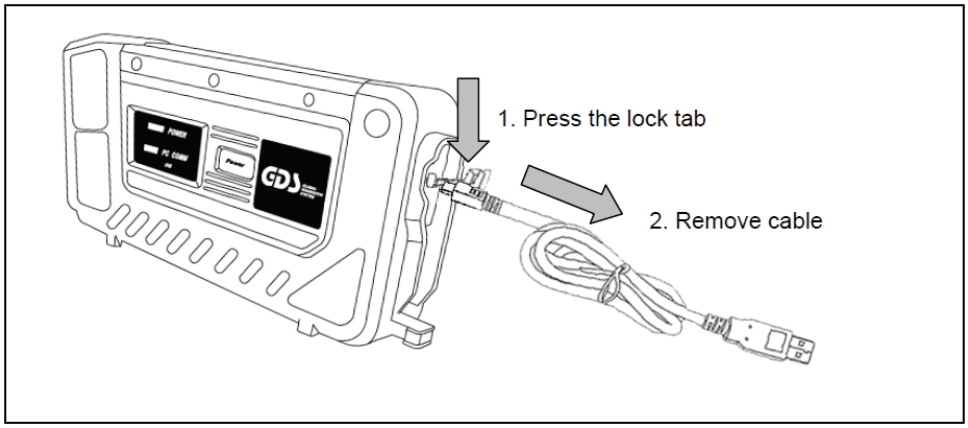
Varování

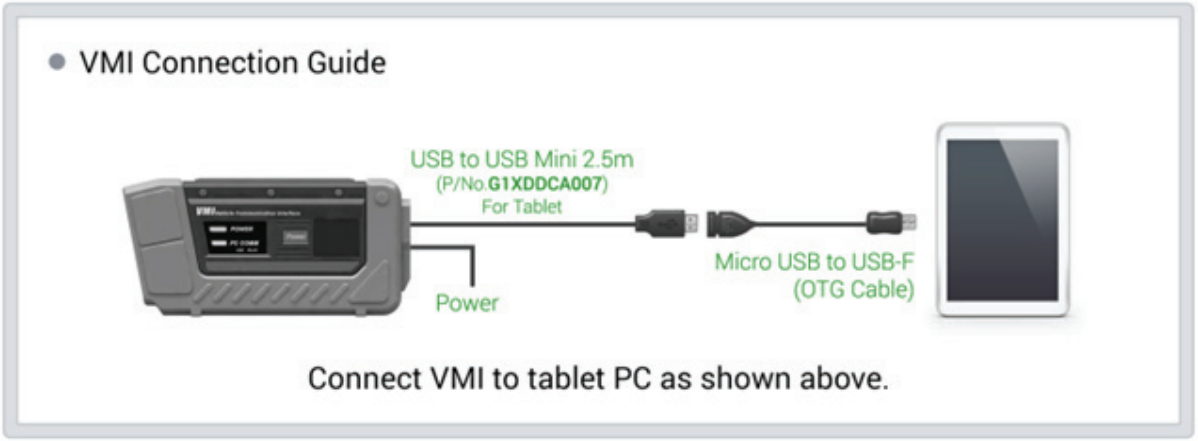
☞ **Používejte pouze napájecí kabel dodaný společností GIT.**

Instalace kabelu USB

Modul VMI je nutno připojit k tabletu KDS pomocí kabelu s konektorem Mini USB.
※ Modul VMI nepodporuje bezdrátovou síť.

Aby bylo zamezeno ztrátě komunikace, musí být konektor Mini USB po zasunutí do modulu VMI zajištěn pomocí západky. Při odpojování kabelu s konektorem Mini USB nejprve stiskněte zajišťovací západku konektoru a poté proveďte vlastní odpojení kabelu. Pro připojování k tabletu KDS používejte kabel OTG (USB-F / USB Micro).





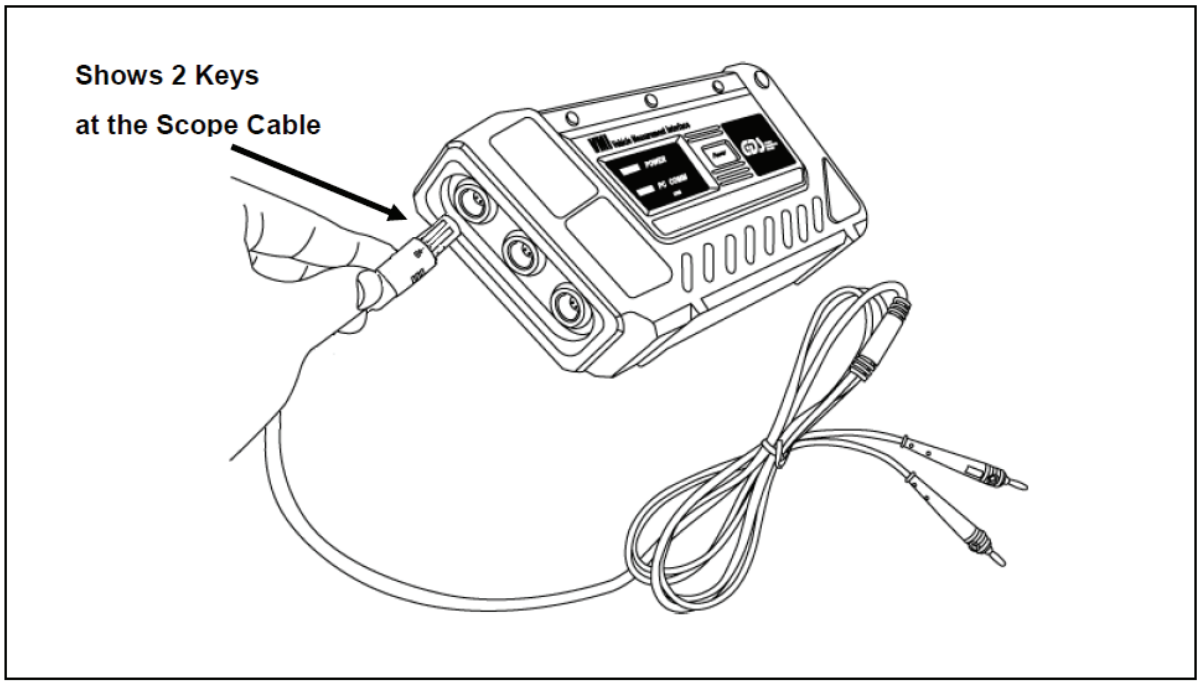
Zkontrolujte spojení mezi kabely USB, abyste zamezili jejich odpojení.

Varování

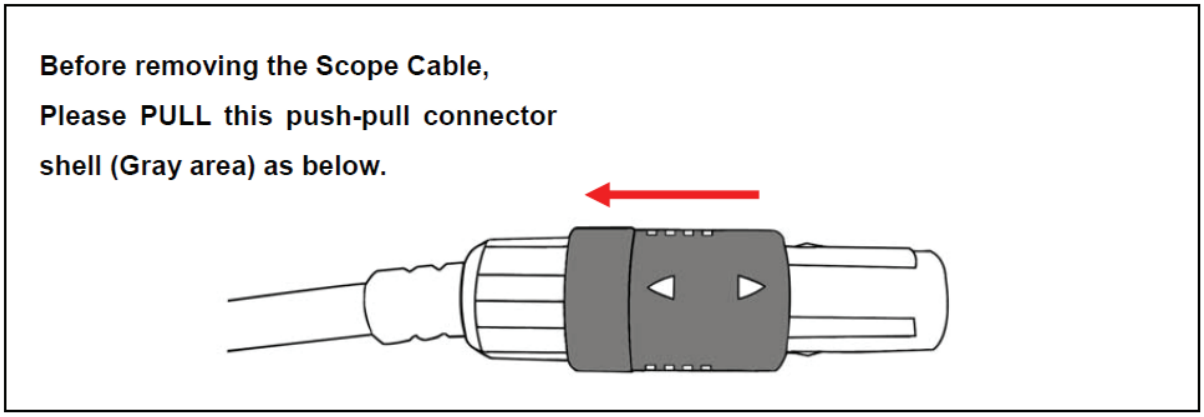
☞ **Nepoužívejte jiné kabely než dodaný kabel USB (Mini USB 2.5M). Použití jiného kabelu může způsobit nestabilitu spojení prostřednictvím rozhraní USB.**

Instalace kanálové sondy

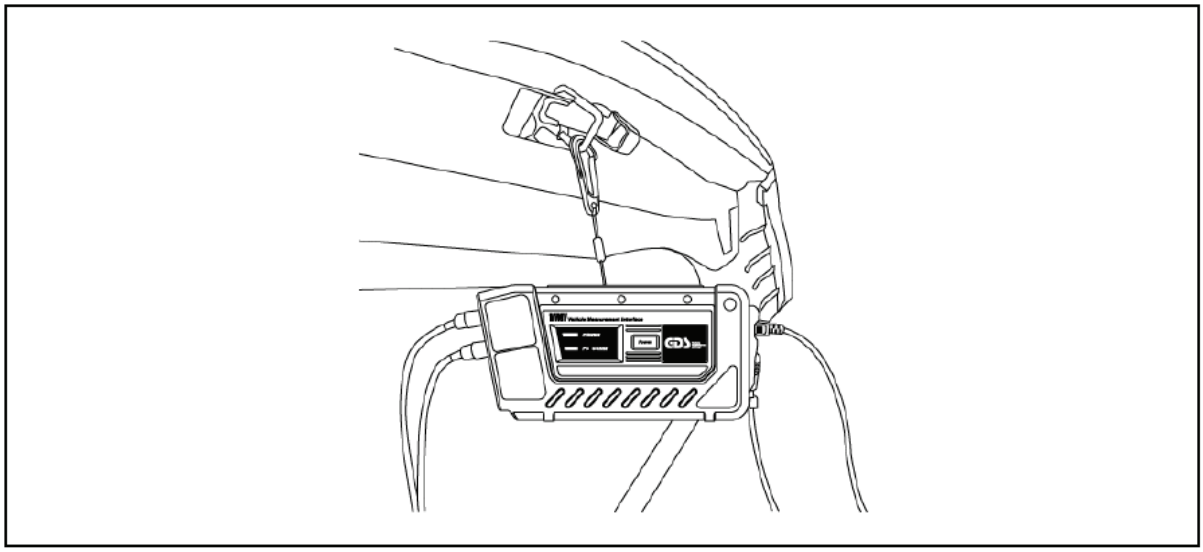
Kanálová sonda a sonda AUX jsou odlišně tvarově kódovány, aby bylo zabráněno možnosti jejich zasunutí do modulu VMI v nesprávné poloze. Kanálové sondy mají 2 rozlišovací tvarové prvky a sonda A má 1 rozlišovací tvarový prvek.



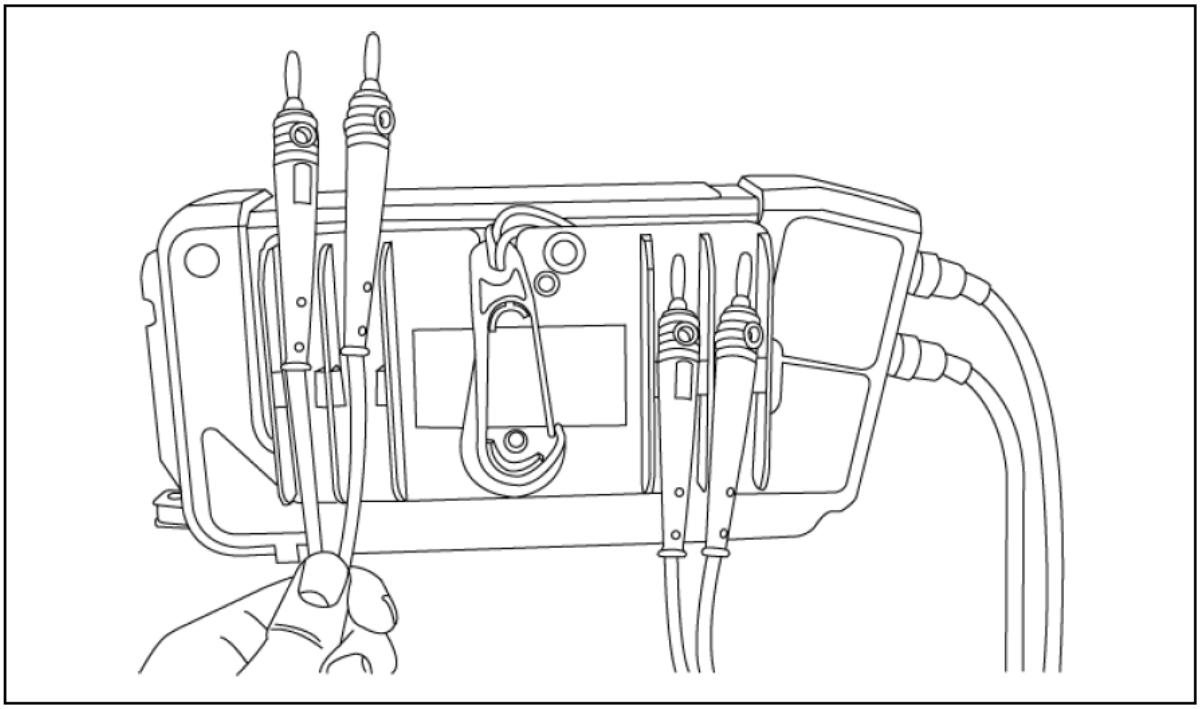
Před odebráním kanálové sondy přitáhněte plášť konektoru typu „push-pull“ (šedá oblast) tak, jak je znázorněno níže.



Pokyny k použití spony pro připevnění ke kapotě a závěsného držáku sond



< Spona pro připevnění ke kapotě >



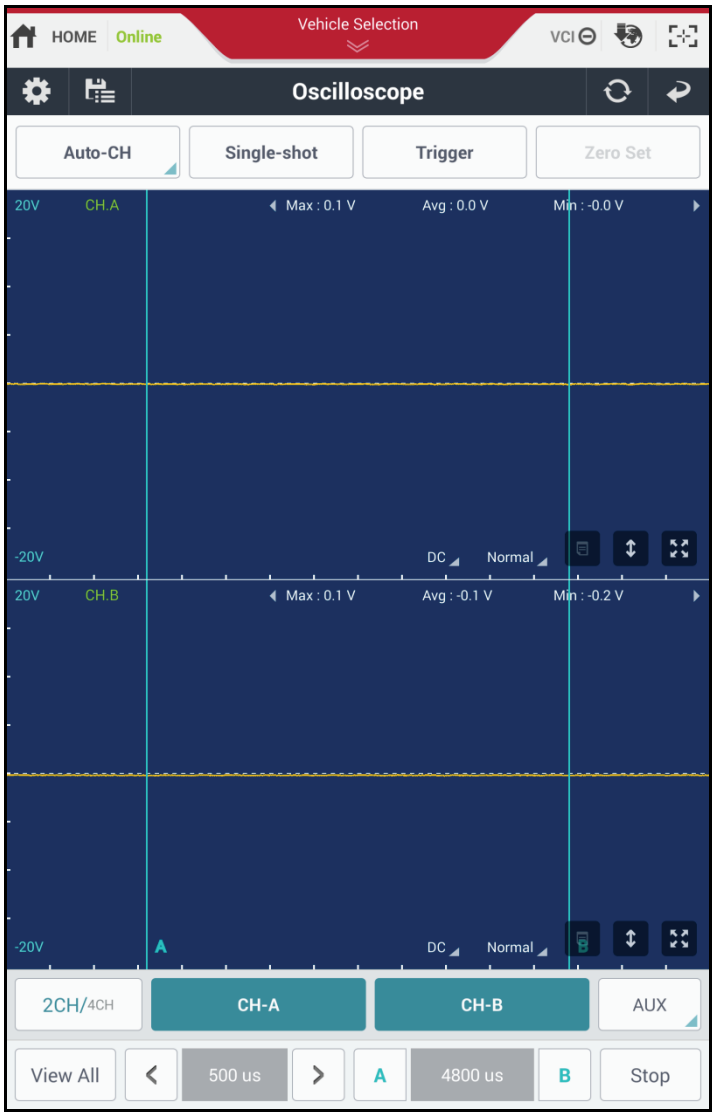
< Závěsný držák sond >

Varování

- ☞ **Modul VMI neumísťuje ani nezavěšujte do blízkosti žárovek.**
- ☞ **Při připojování kanálové sondy zkontrolujte umístění rozlišovacích tvarových prvků a jejich zasunutí.**
- ☞ **Při odpojování kabelu s konektorem Mini USB nejprve stiskněte zajišťovací západku na straně modulu VMI a poté vytáhněte konektor Mini USB kabelu.**
- ☞ **Při měření se ujistěte, že kabely, jako například kabel USB, kabel stejnosměrného napájecího zdroje a kabel kanálové sondy, jsou umístěny tak, aby nepřekážely jiným pohybujícím se zařízením (ventilátoru chlazení, řemenu ventilátoru atd.).**
- ☞ **Pomocí modulu VMI neměřte střídavá napětí 110 V nebo 220 V. Tento postup by mohl způsobit poškození modulu VMI.**
- ☞ **Při použití osciloskopu musí být zdroj napájení modulu VMI připojen k akumulátoru vozidla.**

Vlastnosti a funkce osciloskopu:

- **2kanálový a 4kanálový režim.**
- **2 kurzory pro měření času a napětí**
- **Zobrazuje hodnoty napětí MAX, AVG, MIN**
- **Zobrazuje hodnoty frekvence, hodnoty zatížení (+/-) a hodnoty napětí přiřazené kurzorům A a B**



Popis ikon

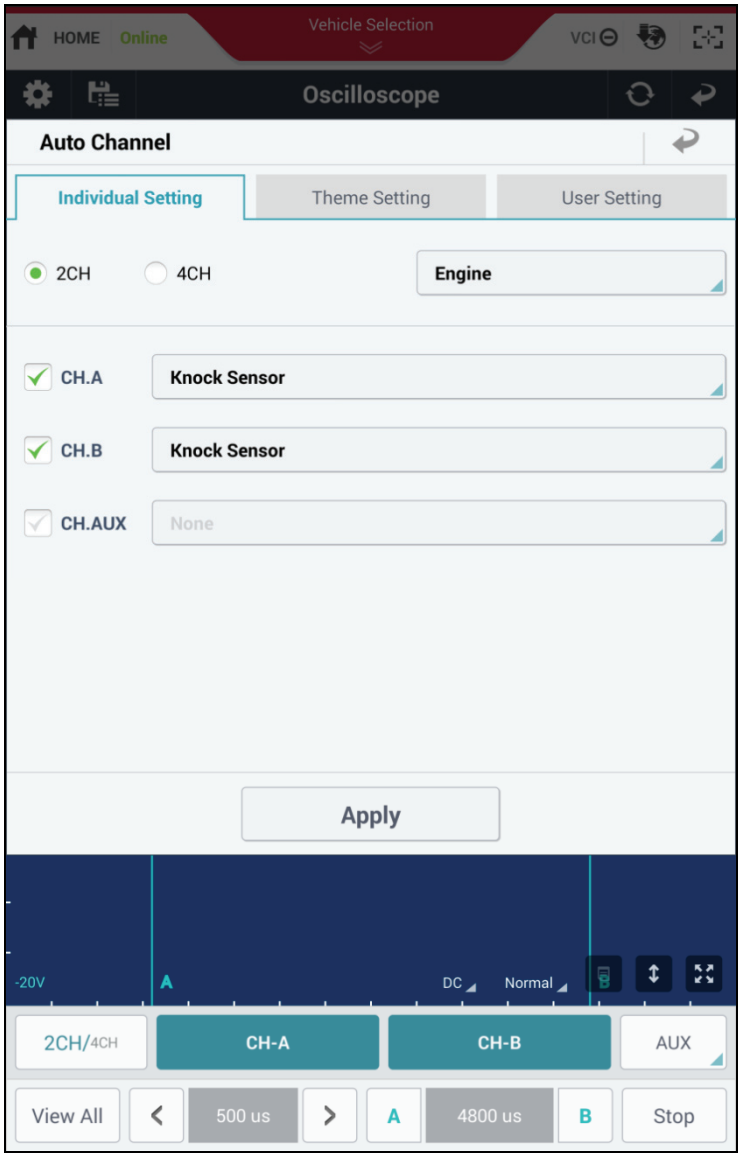
Ikona	Popis
Auto-CH	Otevírá Individuální nastavení, Oborové nastavení a Uživatelské nastavení. Zobrazuje rozsahy času a napětí pro snímače, ovládací členy a systémy.
Single-shot	Omezuje zobrazení na jediný tvarový průběh signálu. Tuto možnost lze využívat pro signál TPS v režimu testování náhlého zrychlení.
Trigger	Přepíná mezi možnostmi vzestupnou hranou, sestupnou hranou a vypnutím spouštěcích impulzů.
Zero Set	Tlačítko pro nastavování nuly. Tato ikona bude aktivována v režimu AUX.
2CH/4CH	Přepíná mezi 2kanálovým a 4kanálovým režimem.
CH-A	Zapíná/vypíná kanál A. Barva této ikony se při její aktivaci změní.
CH-B	Zapíná/vypíná kanál B. Barva této ikony se při její aktivaci změní.
AUX	Zapíná/vypíná režim AUX. Barva této ikony se při její aktivaci změní.
View All	Umožňuje prohlížení všech průběhů v jednom grafu.
< 500 us >	Umožňuje provádění změn časové stupnice.
A 4800 us B	Výběr kurzorů a časového intervalu mezi kurzory
Stop	Zastavuje zobrazení tvaru průběhu signálu. Tato ikona umožňuje přepínání mezi tlačítka [Stop] a [Start]. Při zastavení se zaznamenají dřívější data. Umožňuje přehrávání zaznamenaných dat.
	Umožňuje nastavování napětí a jiných veličin.
	Umožňuje otevírání uložených dat.
	Obnovuje výchozí nastavení stupnice napětí, spouštěcího impulzu atd.

Automatický kanál

Funkce Automatický kanál přednastavuje stupnice času a napětí pro snímače, ovládací členy a systémy.

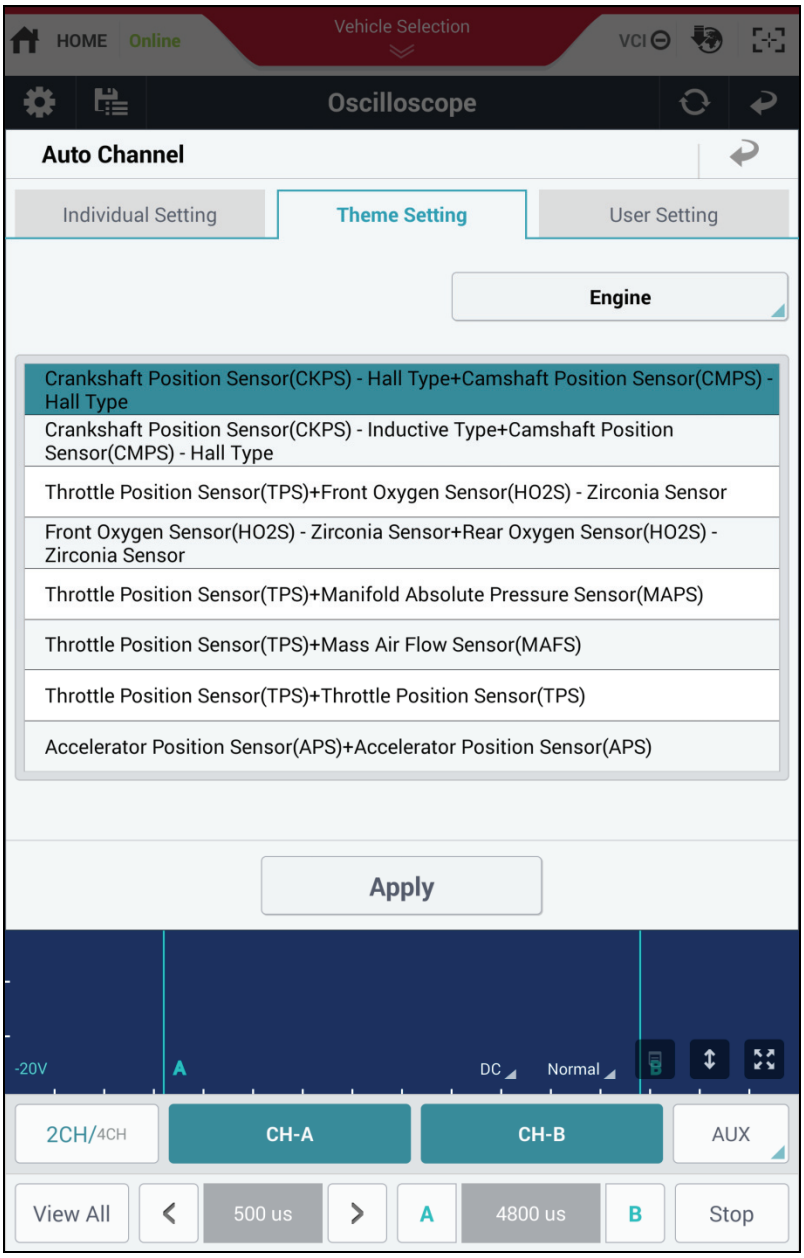
◈ Individuální nastavení

Pro každý kanál vyberte snímač nebo ovládací člen, který má být testován.



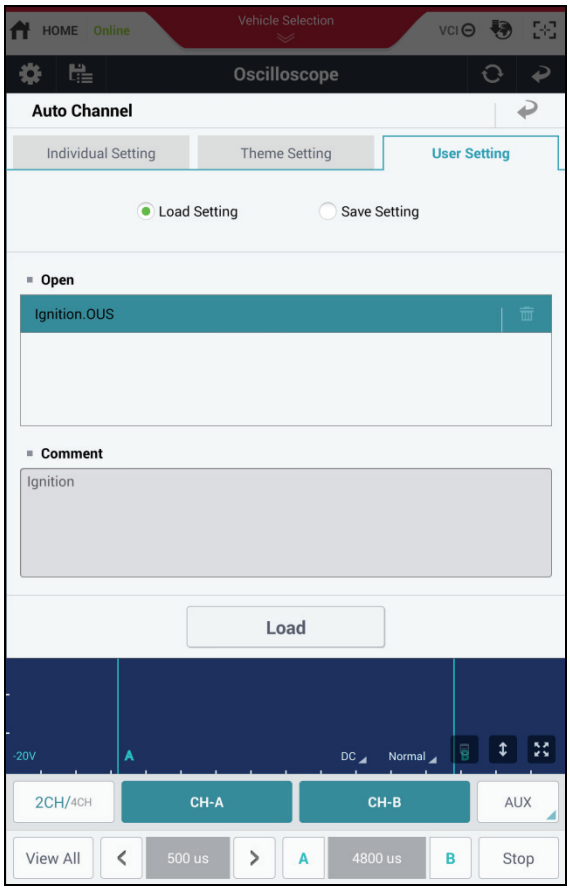
◈ Oborové nastavení

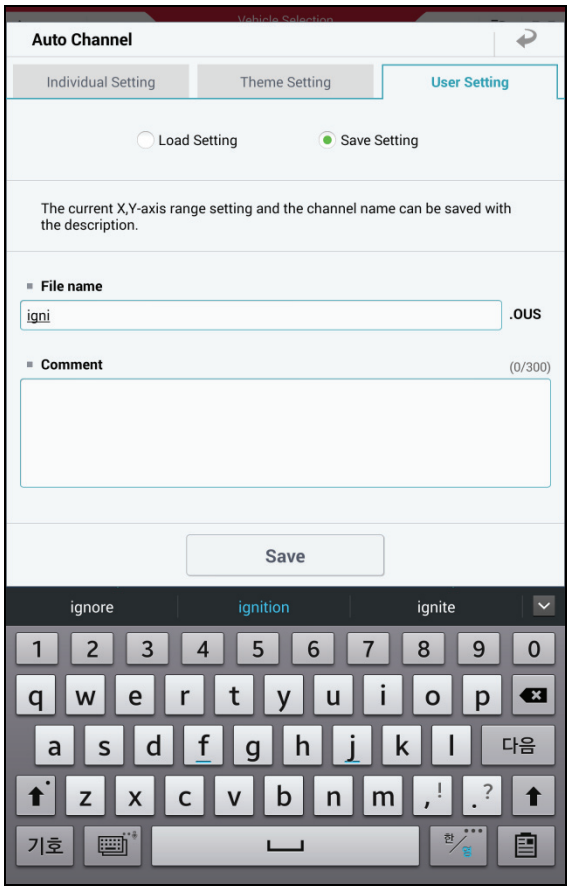
Vybírá obor, který má být testován. Pro příslušné snímače budou nastaveny stupnice času a napětí.



◈ Uživatelské nastavení

Ukládá nastavení použitá pro obvody a systémy. Po provedení nastavení konkrétní funkce osciloskopu je tato nastavení možno uložit.

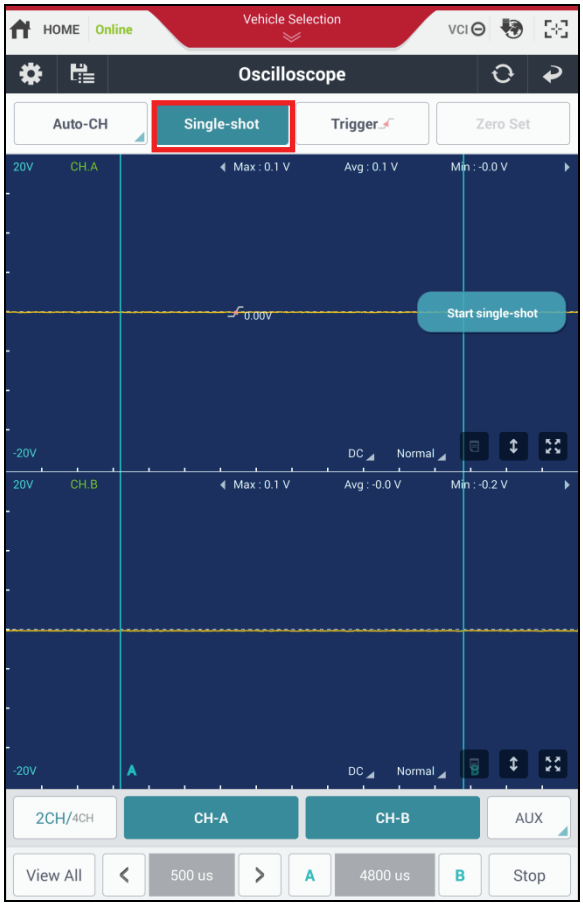


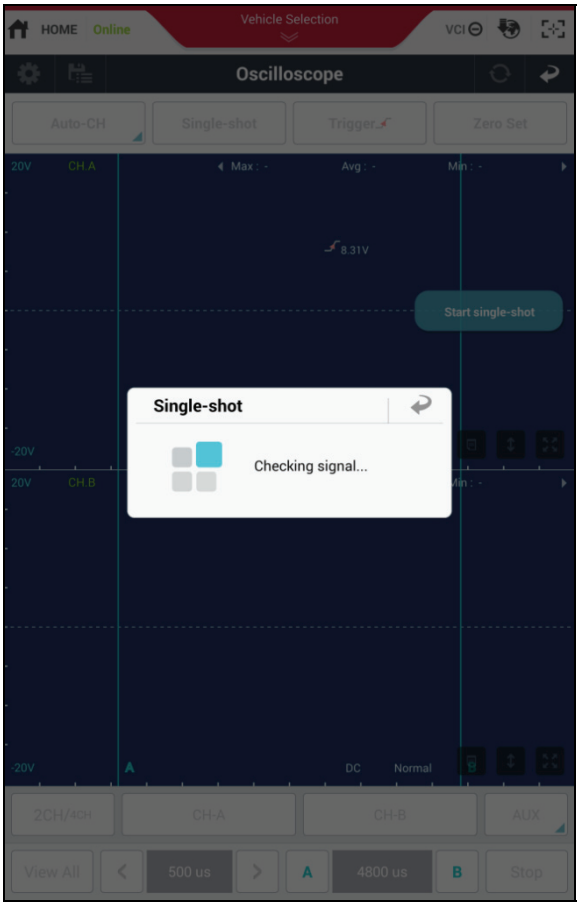


Jediný snímek

Funkce Jediný snímek omezuje zobrazení na jediný tvarový průběh signálu. Tuto možnost lze využívat pro signál TPS v režimu testování náhlého zrychlení.

Po vybrání tlačítka [Single-shot] (Jediný snímek) se zobrazí tlačítko [Start Single Shot] (Spustit jediný snímek). Stisknutím tlačítka [Start Single Shot] (Spustit jediný snímek) spusťte funkci.

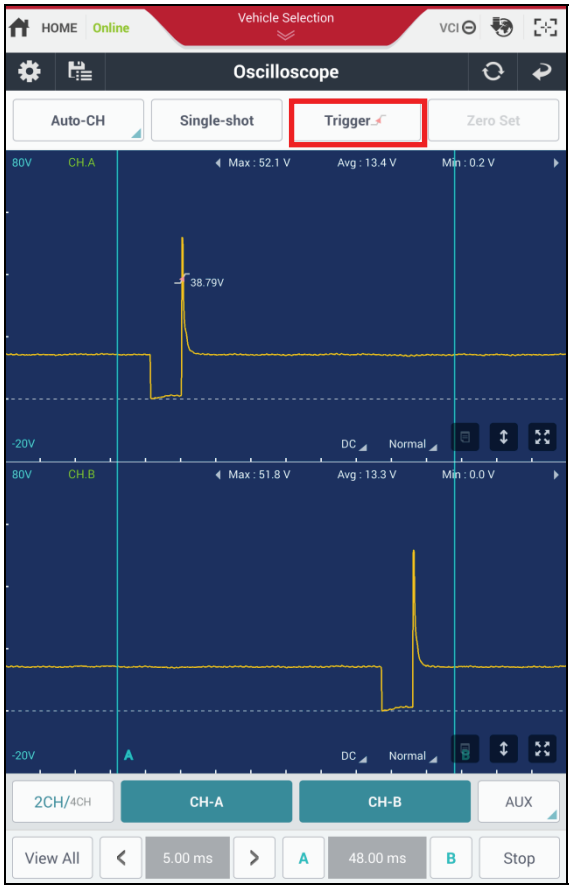




Spouštěcí impulz

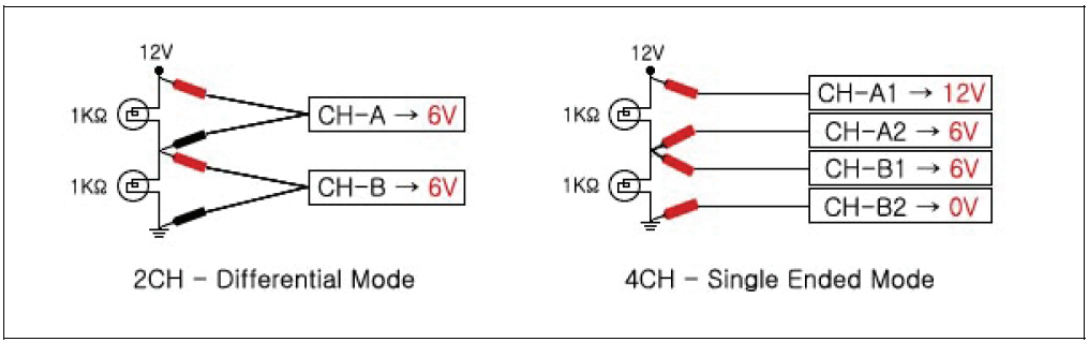
Funkce spouštěcího impulzu umožňuje technikovi zastavovat pohyb tvarového průběhu signálu napříč obrazovky. Bez použití funkce spouštěcího impulzu se bude tvarový průběh signálu nepřetržitě přemísťovat napříč obrazovky. Nastavením spouštěcího impulzu lze získat ustálené zobrazení tvarového průběhu signálu. Spouštěcí impulz lze nastavovat na vzestupné nebo sestupné hraně tvarových průběhů signálů.

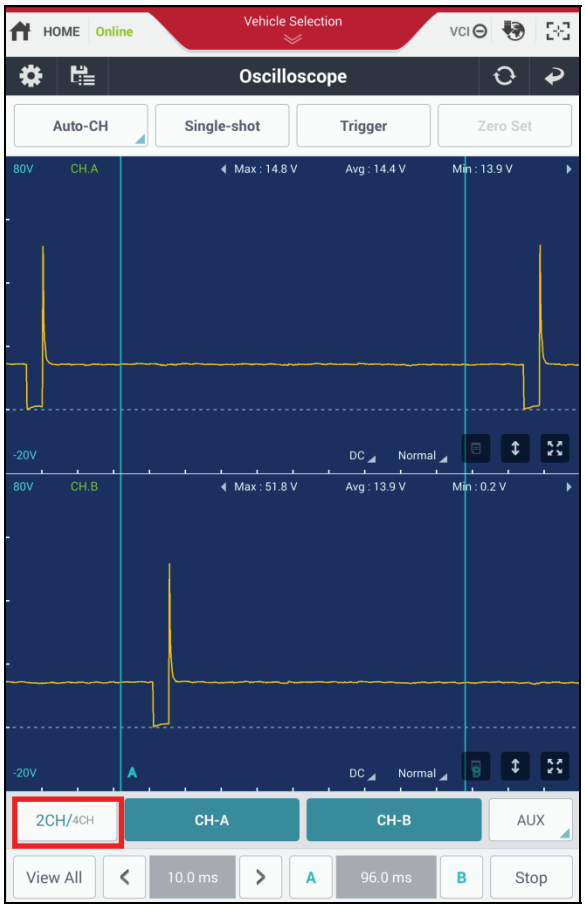
Vybráním tlačítka [Trigger] (Spouštěcí impulz) přejděte do režimu spouštěcího impulzu. Tlačítko Trigger (Spouštěcí impulz) umožňuje přepínání mezi vypnutím spouštěcích impulzů, vzestupnou hranou a sestupnou hranou. Vybráním spouštěcího impulzu na vzestupné hraně se zobrazení omezuje na vzestupnou hranu tvarového průběhu signálu, zatímco vybráním spouštěcího impulzu na sestupné hraně se zobrazení omezuje na sestupnou hranu tvarového průběhu signálu.
Umístění spouštěcího impulzu lze přesunout dotknutím se obrazovky v režimu spouštěcího impulzu. Přesunutím spouštěcího impulzu nahoru nebo dolů se změní napětí, které je prostřednictvím tohoto spouštěcího impulzu hledáno.

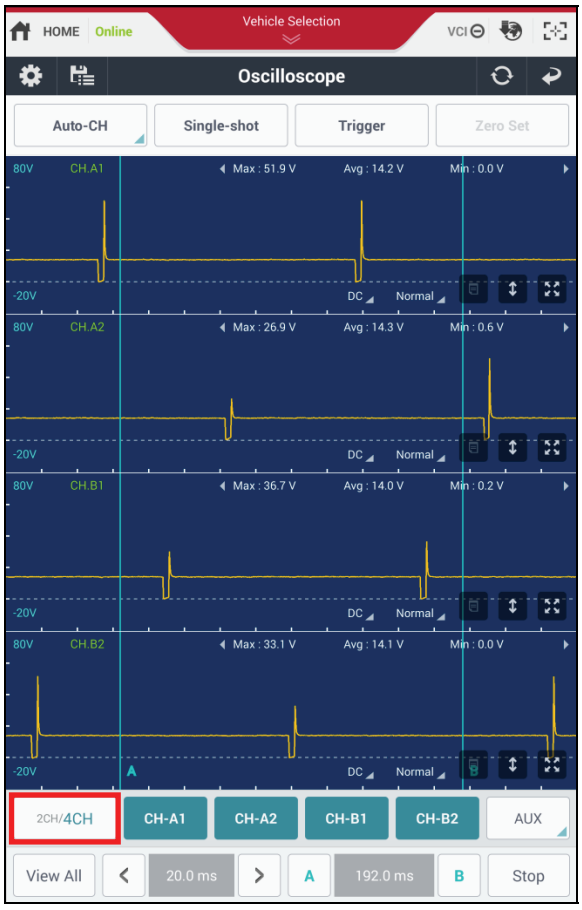


2kanálový/4kanálový režim

V dvoukanálovém režimu tvoří CH-A jeden kanál a CH-B druhý kanál z celkového počtu dvou kanálů pro měření dvou různých signálů. Sondy (-) se obvykle připojují ke kostře, zatímco sondy (+) se připojují k signálním obvodům. V diferenciálním režimu se sondy (-) připojují k signálnímu obvodu, aby bylo možno sledovat poklesy napětí.
Ve čtyřkanálovém režimu se každá ze sond (CH-A1, CH-A2, CH-B1, CH-B2) používá pro svůj vlastní kanál. Ukostřovací svorka (-) akumulátoru se používá k ukostření všech 4 kanálů.





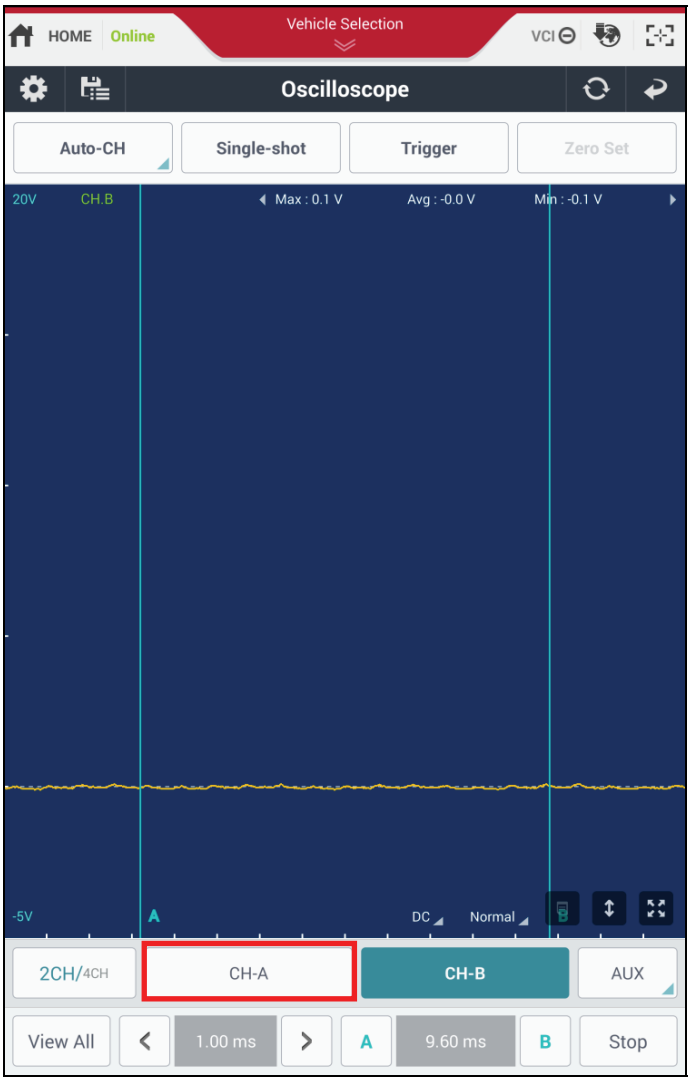


Kanál

Tlačítkem [CH-A] se zapíná a vypíná kanál A.

◈ Kanál A

CH-A	Tlačítko pro zapínání/vypínání kanálu A.

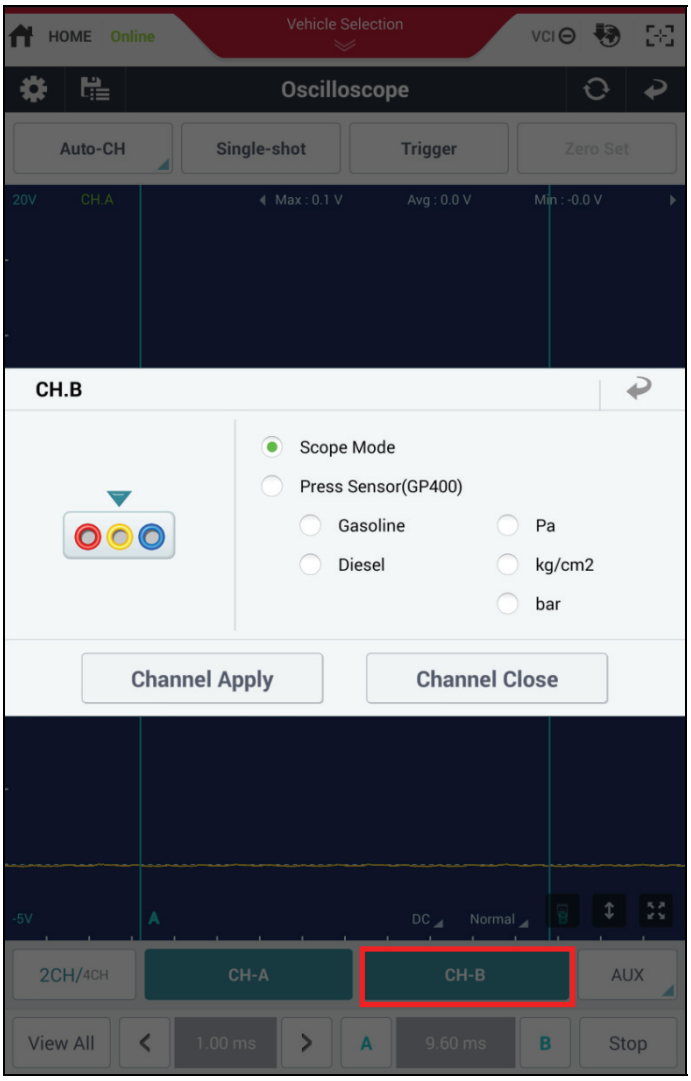


<Kanál A vypnut>

◈ Kanál B

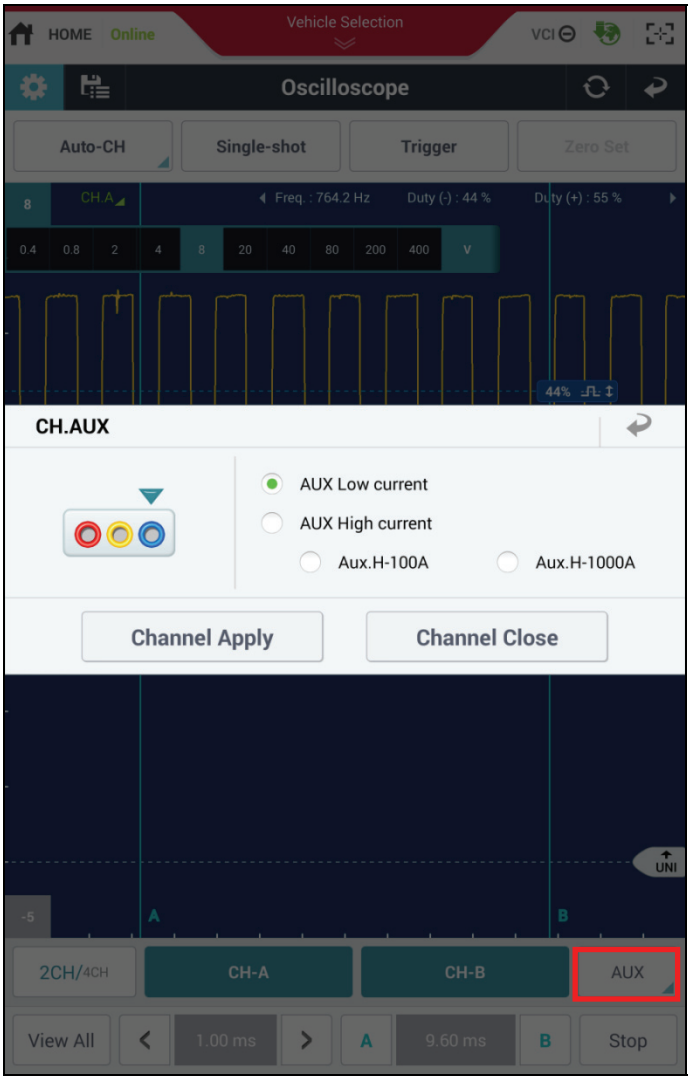
Tlačítko [CH-B] umožňuje zapínání a vypínání kanálu B. Možnost aktivace snímače tlaku není na většině trhů k dispozici.

CH-B	Tlačítko pro zapnutí/vypnutí kanálu CH-Bnebo aktivaci snímače tlaku.



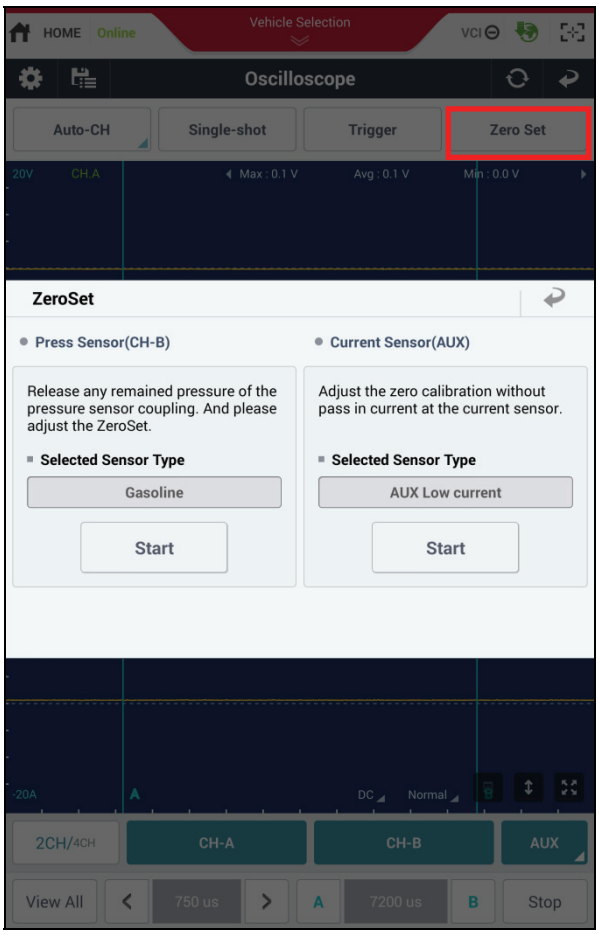
◈ AUX

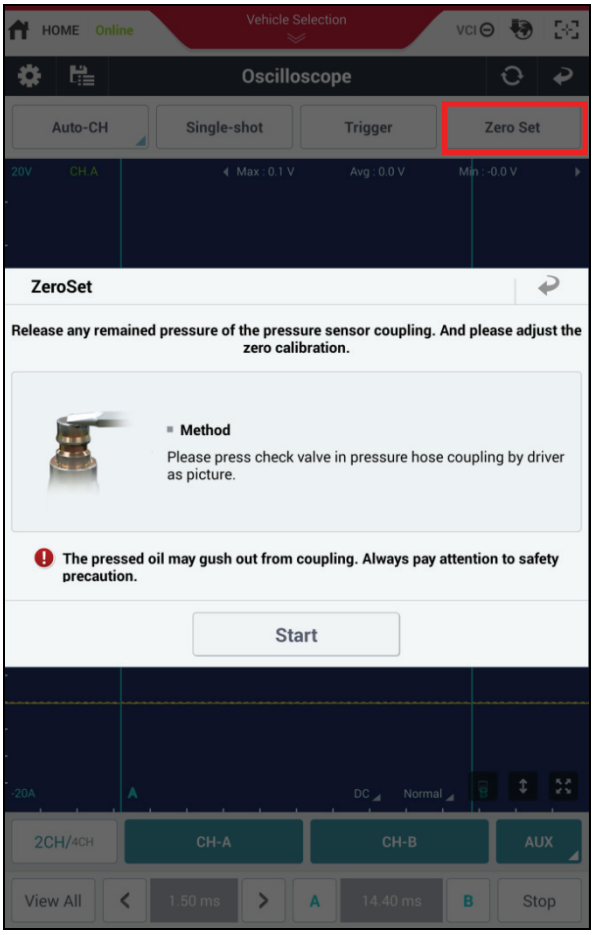
	Tlačítko pro zapnutí/vypnutí pomocné funkce nízkého proudu nebo pomocné funkce vysokého proudu (100 A nebo 1000 A).



Nastavení nuly

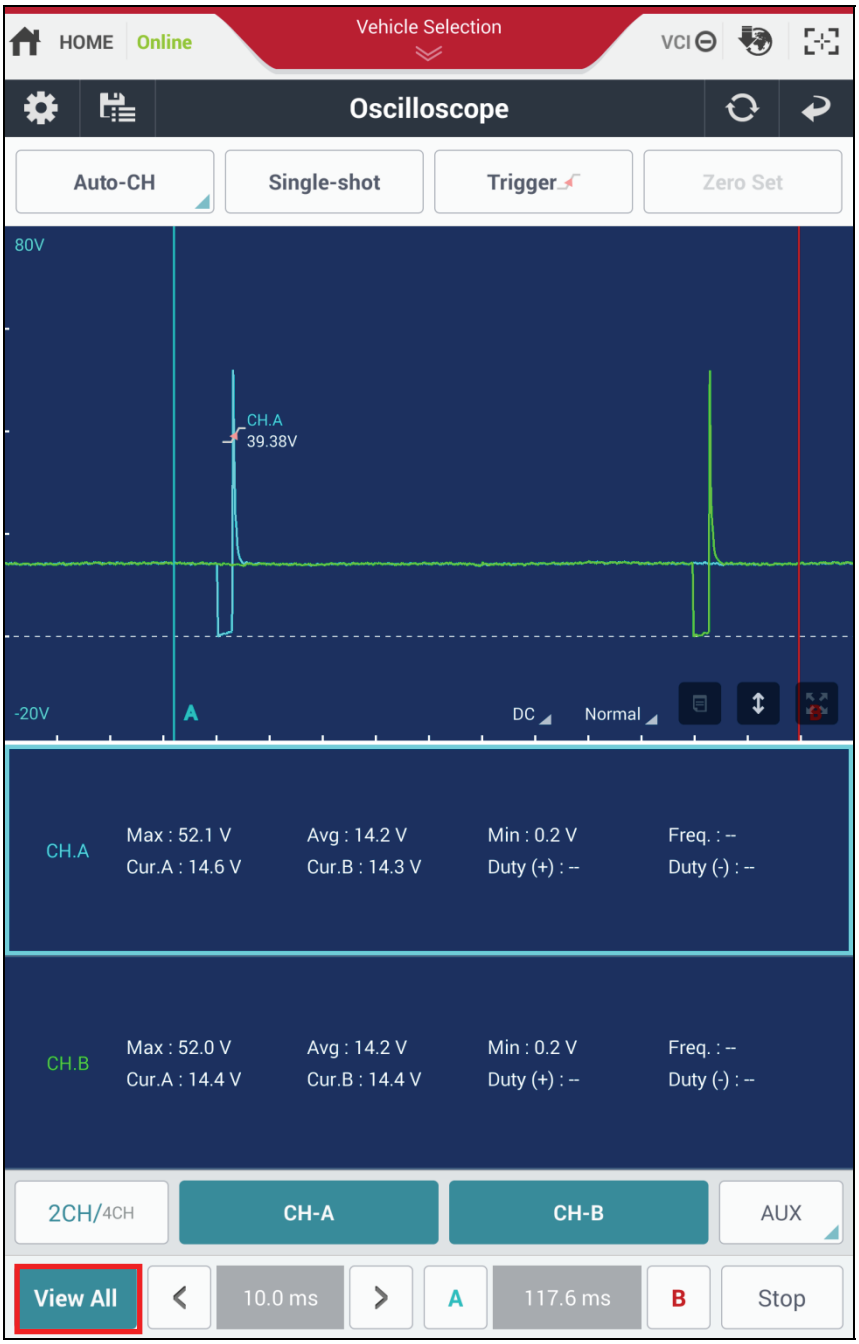
Tato funkce slouží k nulování dat při použití snímače tlaku nebo snímače proudu.





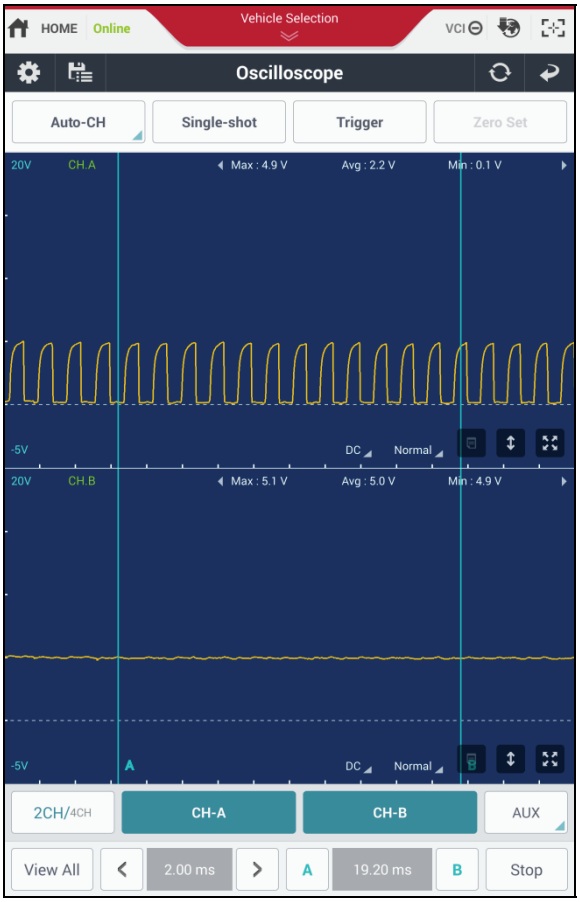
Zobrazit vše

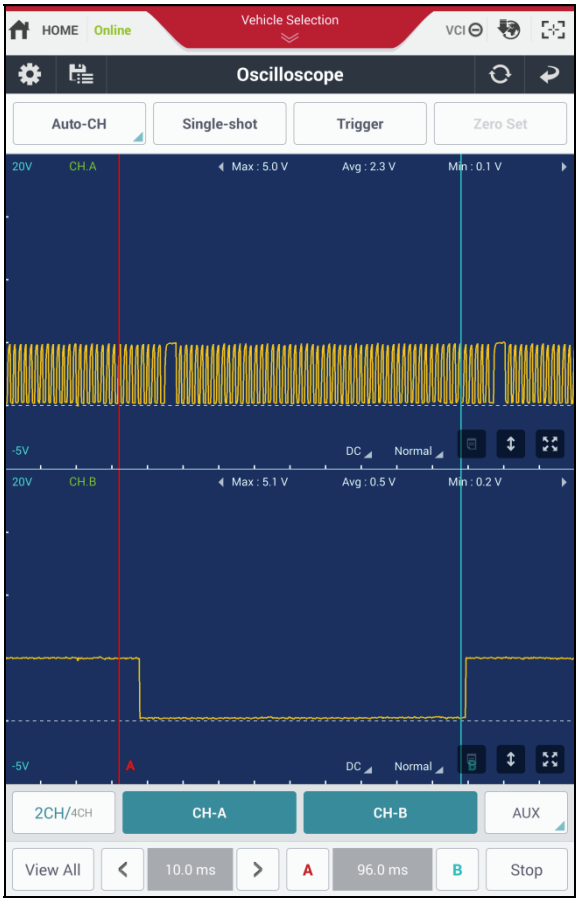
Tato funkce umožňuje zobrazování všech tvarových průběhů signálů na jedné obrazovce. Tvarové průběhy signálů jsou uspořádány postupně nad sebou. Každý tvarový průběh signálu i jeho název je zobrazen odlišnou barvou, aby uživatelé mohli jednotlivé tvarové průběhy signálů vzájemně rozlišit. Tato funkce je užitečná pro provádění kontrol časování pomocí různých signálů.



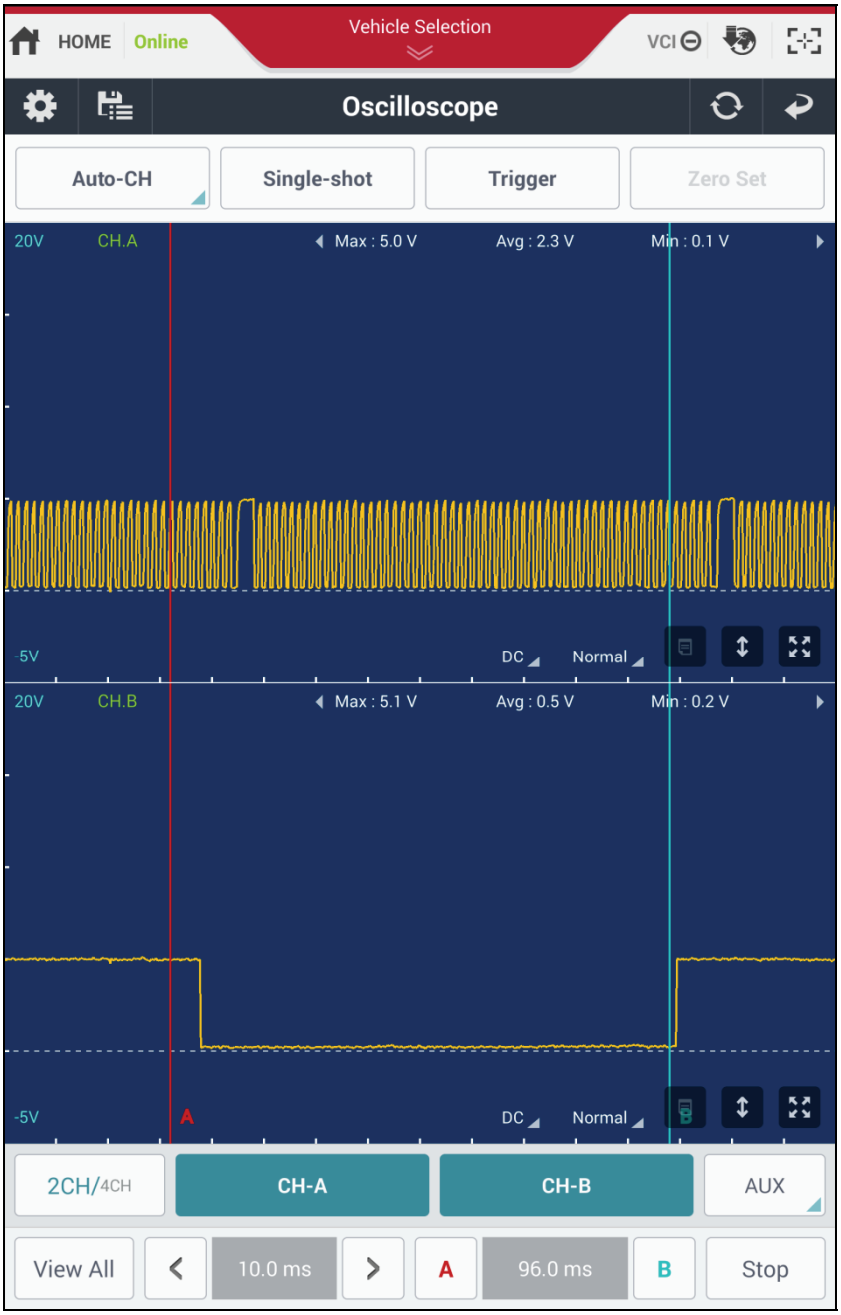
Nastavení časové stupnice

Prodloužení nebo zkrácení času / zvětšení nebo zmenšení dělení při zobrazování tvarového průběhu signálu.





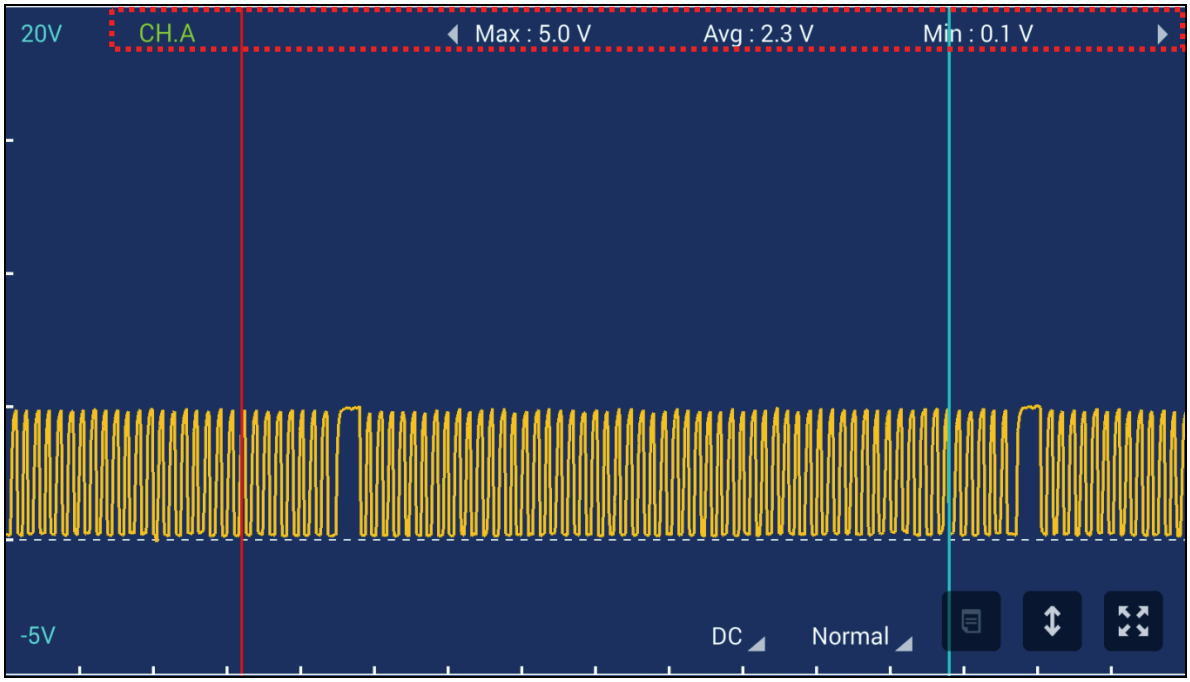
Kurzor



A	Aktivuje a umísťuje kurzor A. Je-li kurzor aktivován, jeho barva se změní na červenou. Chcete-li kurzor posunout, dotkněte se obrazovky.
4800 us	Zobrazuje (dobu) trvání mezi kurzory A a B.
B	Aktivuje a umísťuje kurzor B. Je-li kurzor aktivován, jeho barva se změní na červenou. Chcete-li kurzor posunout, dotkněte se obrazovky.

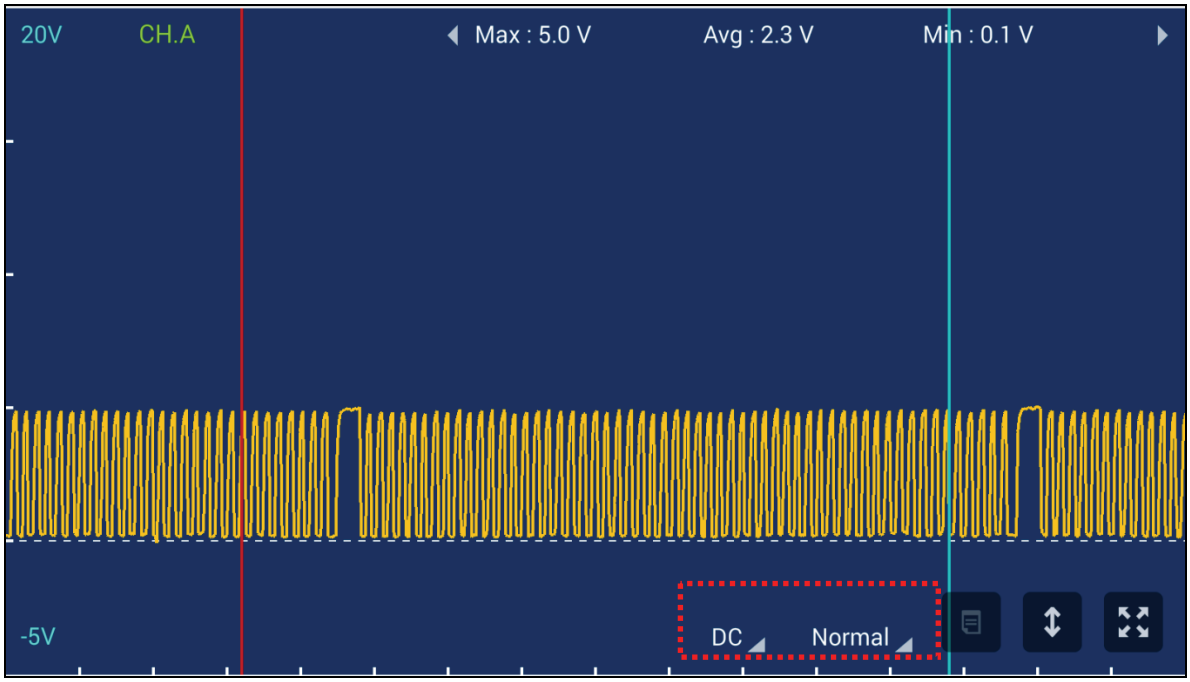
Popis snímku obrazovky osciloskopu

◈ Název a data kanálu



Popis, který se zobrazuje v horní části obrazovky, udává název a data kanálu. Postupně lze procházet 3 skupiny dat (zprava/doleva) od minimálních/maximálních hodnot přes proud A/proud B po frekvenci/zatížení.

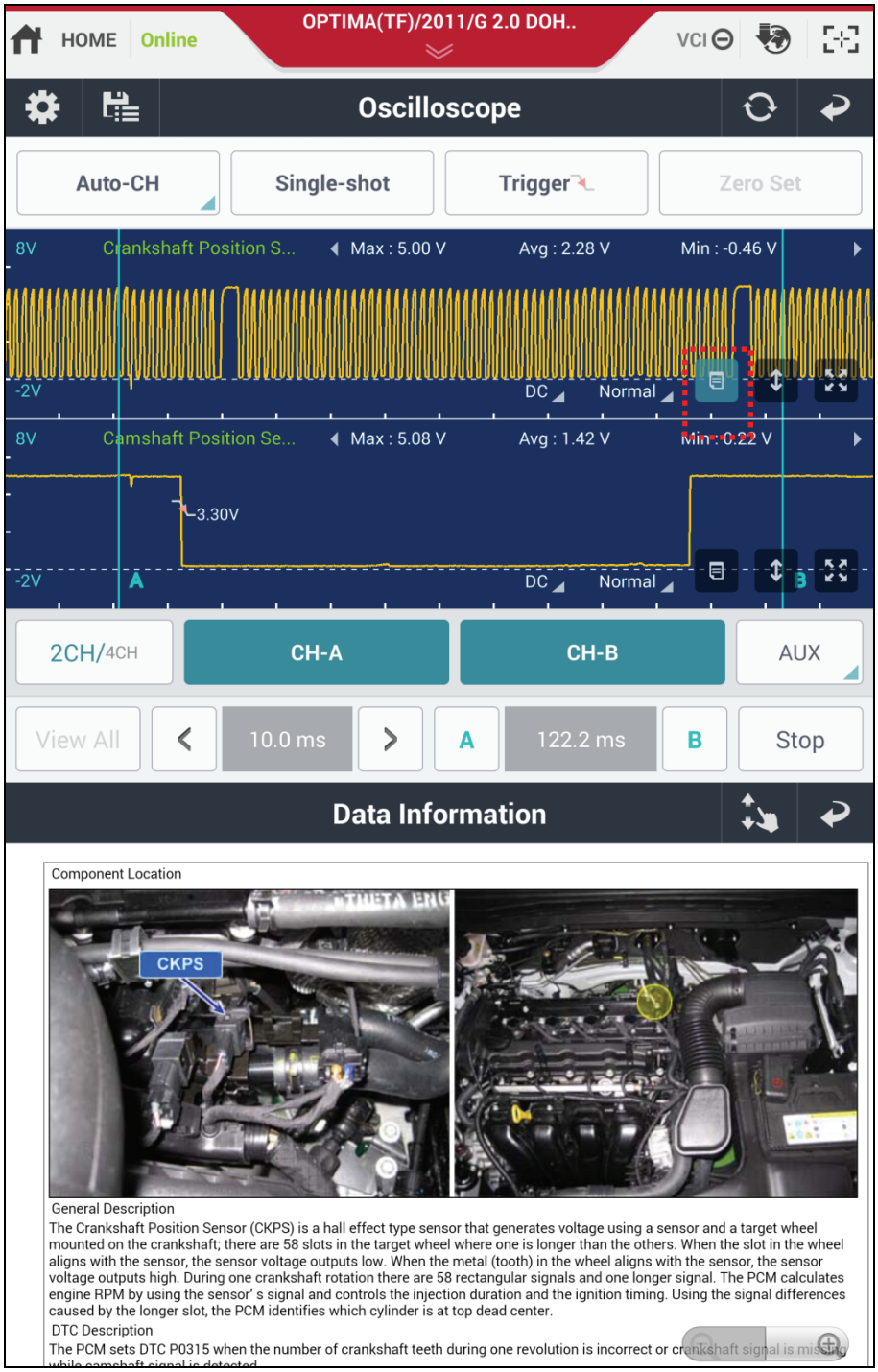
◈ Změna režimu



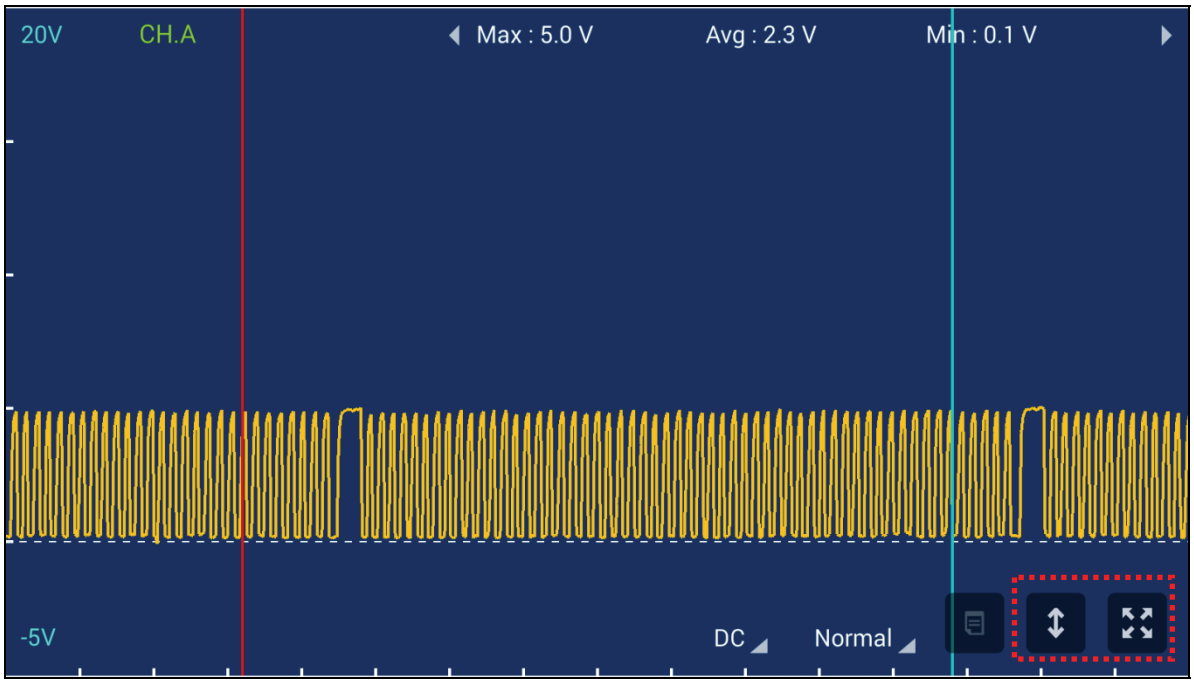
DC	Při měření většiny snímačů a ovládacích členů se obvykle používá stejnosměrný proud.
AC	Střídavý proud se používá při měření střídavého signálu, který má jak kladnou, tak i zápornou napěťovou složku (nad a pod nulovou čarou). Střídavý proud je možno používat také k zobrazování odchylek stejnosměrného signálu (při kontrole výstupu alternátoru).
Normal	Tento režim je určen k zobrazování minimálních dat v závislosti na rychlosti vzorkování (čas/dělení). Protože tento režim při vzorkování nezaznamenává krátkodobé rázové změny, je vhodný pro měření zařízení s pomalými signály, jako například snímače O_2.
Peak	Tento režim je určen k přesnějšímu měření okamžitých signálů, zejména rázového napětí u zařízení, jakými jsou například vstřikovače, zapalovací cívky a různá zařízení s elektromagnetickými ventily.

◈ Informace o snímačích

Je-li vybráno „individuální nastavení“ nebo „oborové nastavení“, bude tato funkce zobrazovat referenční informace týkající se obvodu, který je právě testován.



- *Nastavení automatického rozsahu a kanálu*



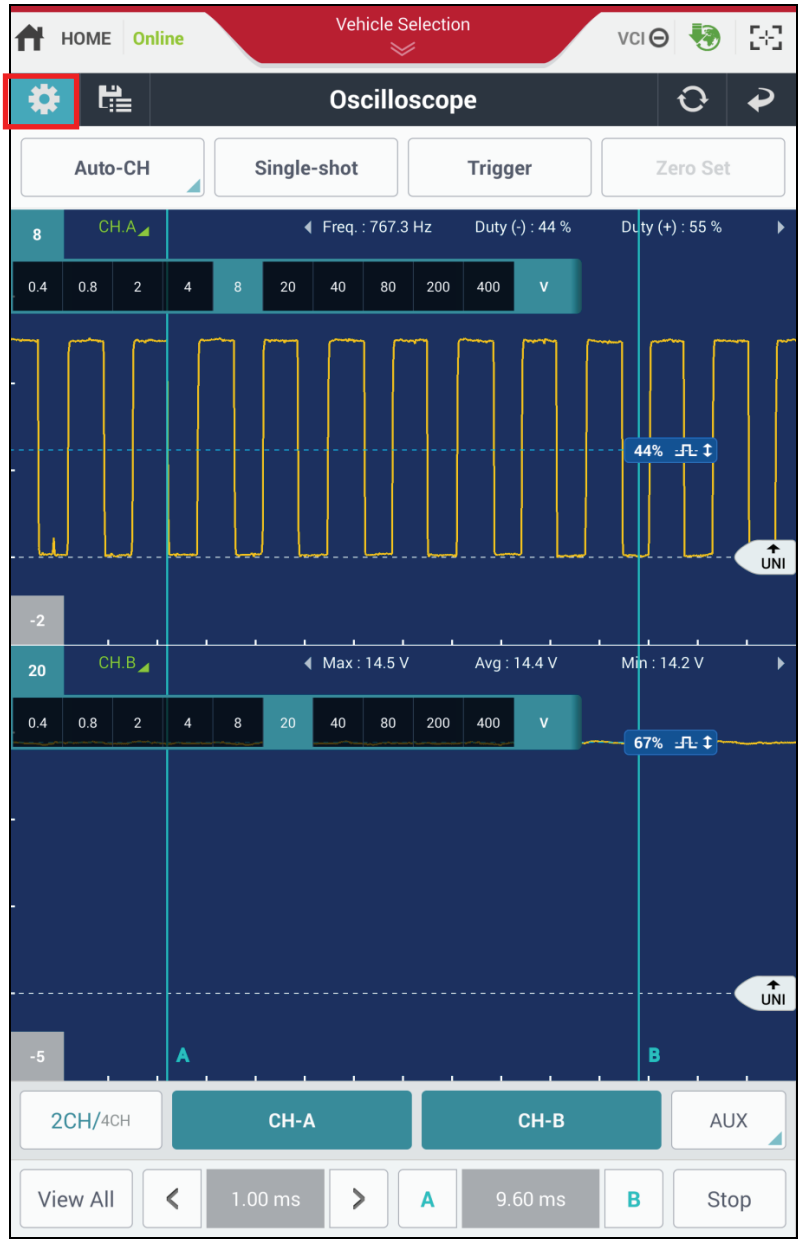
	Zobrazuje tvarové průběhy signálů na obrazovce v jejich optimalizované formě.
	Umožňuje návrat do uživatelského rozsahu nastavení napětí.
	Zobrazuje tento kanál v celoobrazovkovém režimu.
	Umožňuje návrat k normální velikosti obrazovky.

Nastavení

Vybráním tlačítka [Setting] (Nastavení) v levé horní části obrazovky se zobrazují rozsahy napětí, nástroj pro měření frekvence/zatížení a tlačítka UNI/BI k přesouvání tvarového průběhu signálu na obrazovce.

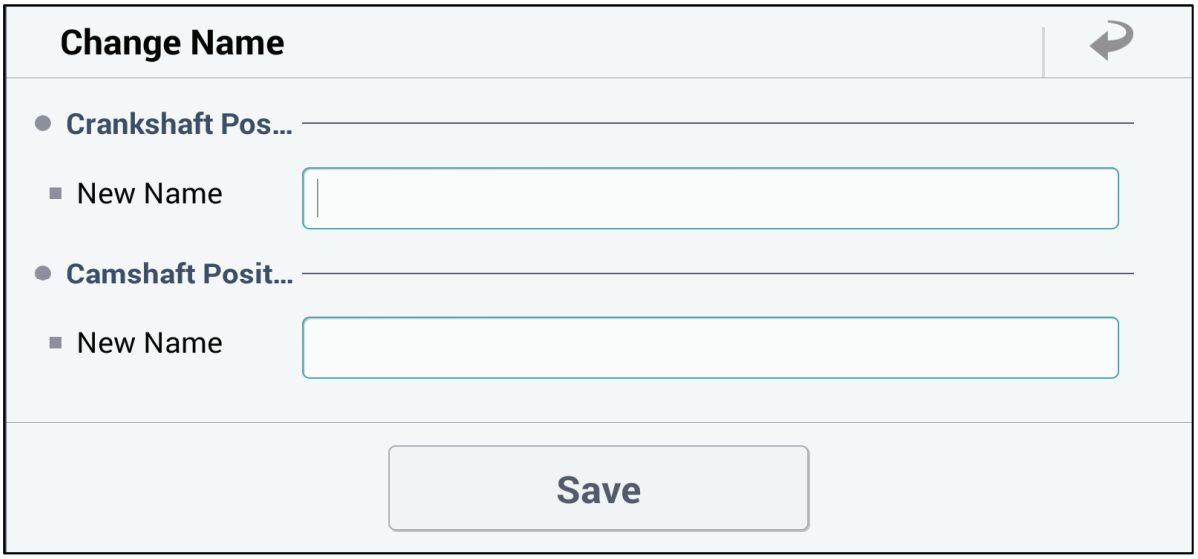
- **Chcete-li změnit rozsah napětí, vyberte požadované napětí.**
- **Chcete-li odečíst hodnoty frekvence a zatížení, přesuňte nástroj Frekvence nad příslušný tvarový průběh signálu. Hodnota se zobrazuje mezi popisovanými daty.**

  Freq. : 658.7 Hz Duty (-) : 53 % Duty (+) : 46 %
- **Vybráním tlačítek UNI / BI lze posouvat nulovou čáru na obrazovce.**



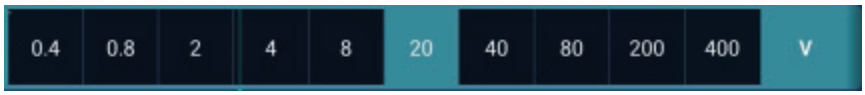
◈ Název kanálu

Po kliknutí na název kanálu v režimu Nastavení je tento název kanálu možno změnit.



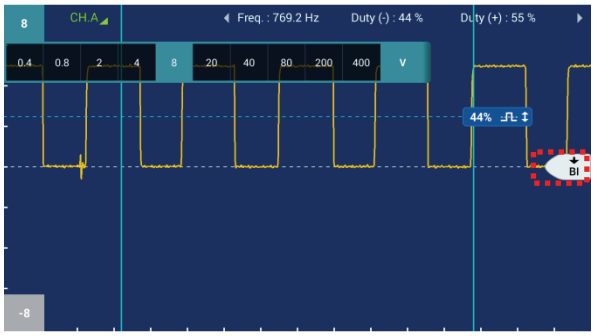
- *Rozsah*

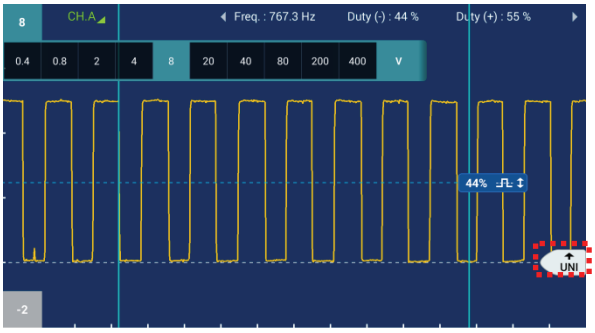
Vybráním jiného napětí se změní rozsah napětí zobrazovaný na obrazovce.



- *Nastavení nuly*

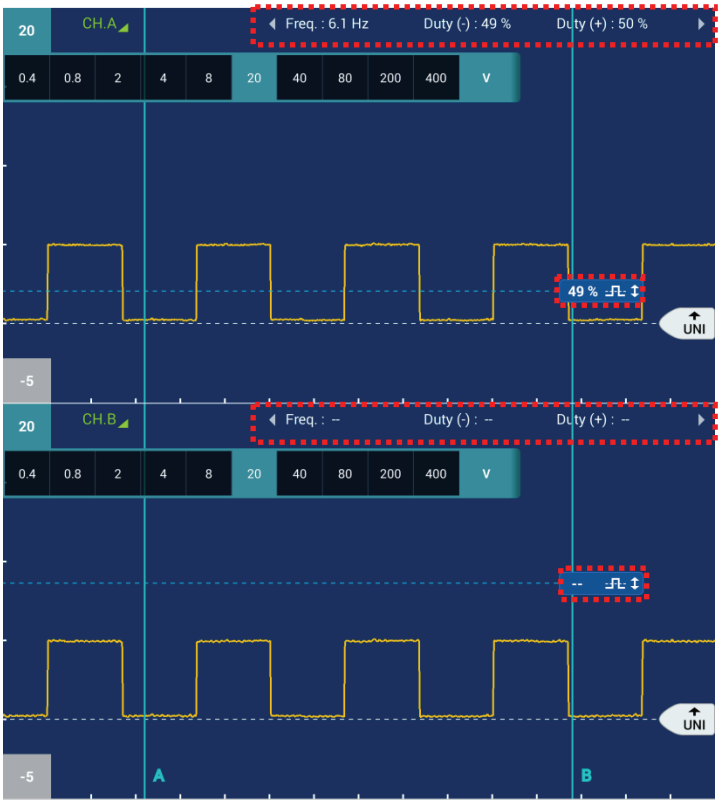
Vybráním možnosti „nastavení nuly“ lze posouvat nulovou čáru na obrazovce.





- *Nástroj Frekvence*

Chcete-li odečíst hodnoty frekvence a zatížení, přesuňte nástroj Frekvence nad příslušný tvarový průběh signálu. Hodnota se zobrazuje mezi popisovanými daty. Procentuální hodnota zatížení (-) se zobrazuje také v nástroji Frekvence.

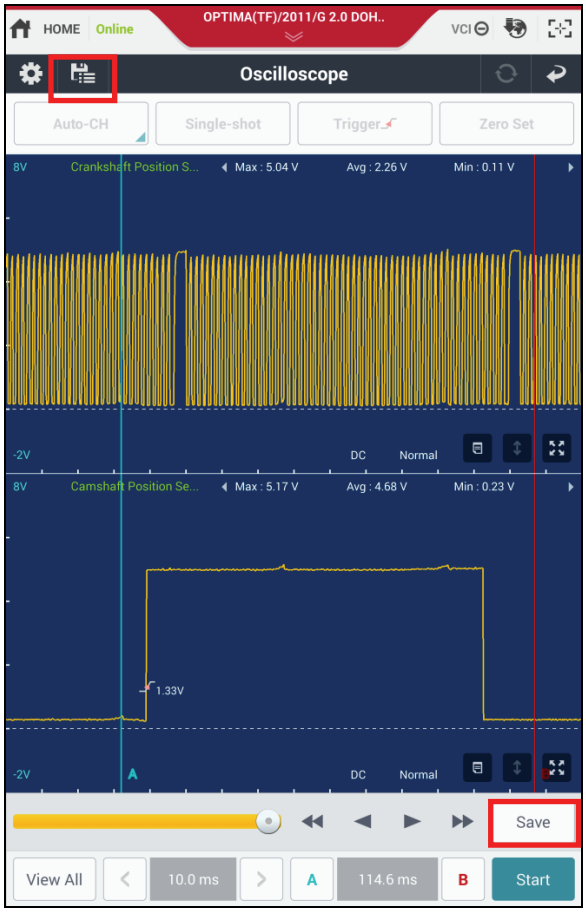


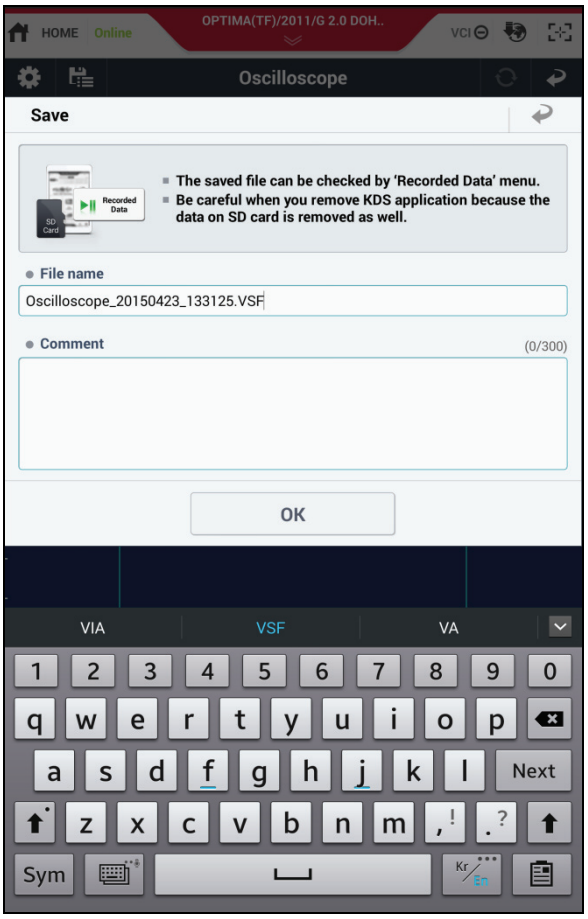
Uložení a otevření dat

◈ Uložení

Po vybrání tlačítka [STOP] lze provést uložení tvarového průběhu signálu / dat následným vybráním tlačítka [Save] (Uložit).

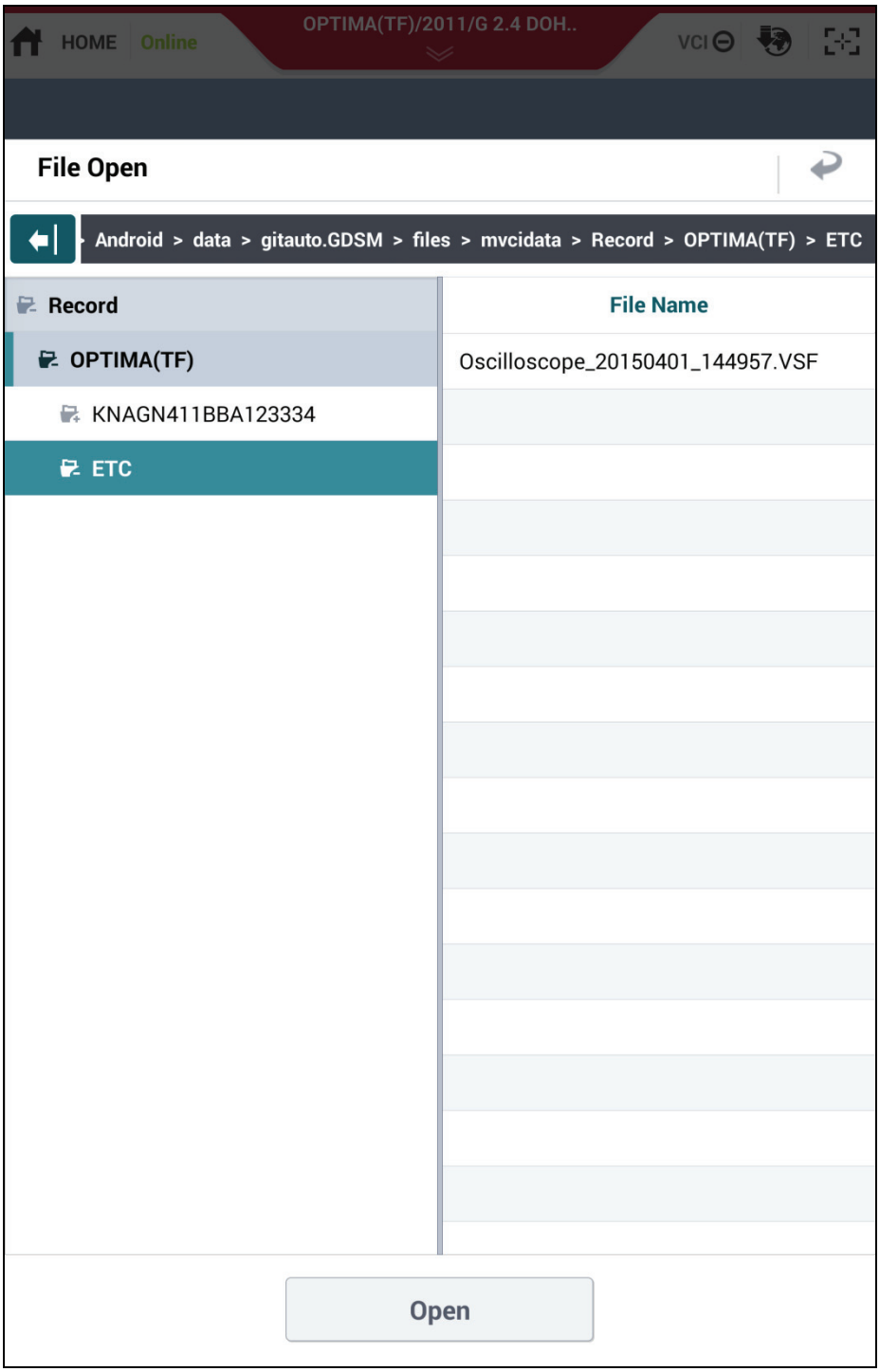
Kliknutím na tlačítko otevřete „Zaznamenaná data“.





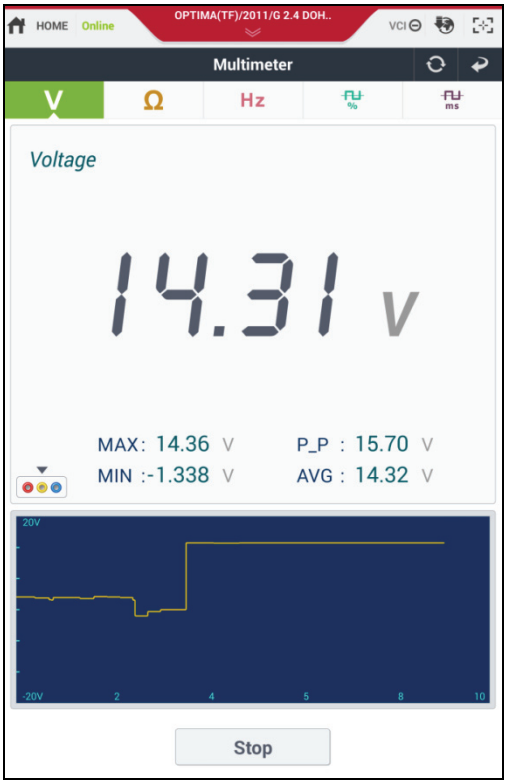
◈ Zaznamenaná data

Uložená data udávající tvar průběhu signálu lze otevírat za použití funkce osciloskopu.



Napětí

Napětí je možno měřit za použití kanálu B, přičemž se kontroluje rozdíl mezi sondou (-) a sondou (+). Zobrazuje se aktuální napětí společně s hodnotami Max, Min, P_P- [špičkové napětí (+) až špičkové napětí (-)] a Avg. (průměr). Graf v dolní části obrazovky znázorňuje časové změny napětí. Obnovte výchozí stav všech dat pomocí tlačítka .



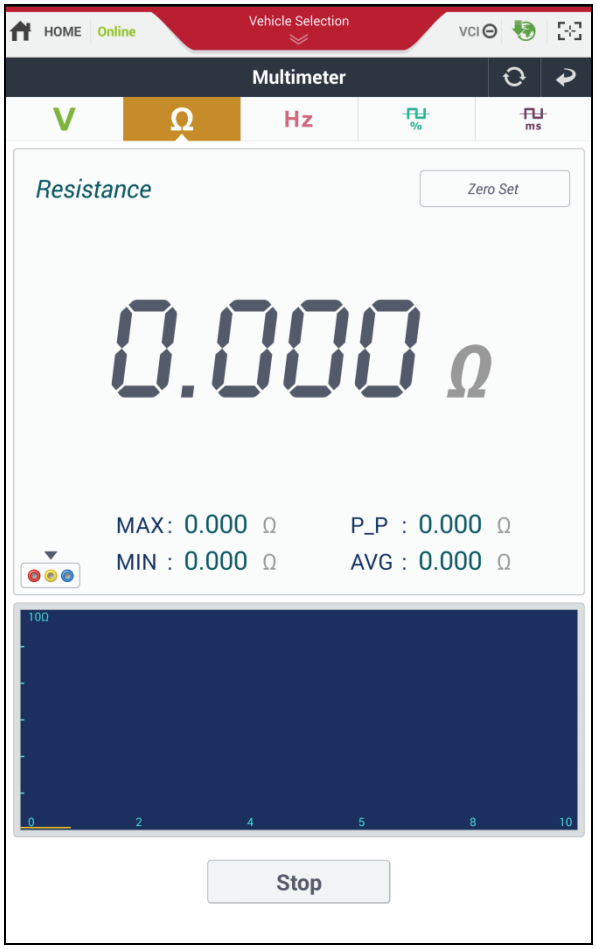
Varování

☞ **NEMĚŘTE střídavé napětí o velikosti 110 V nebo 220 V. Tento postup může způsobit poškození modulu VMI.**

Odpor

Odpor je možno měřit za použití kanálu B, přičemž se zobrazuje odpor mezi sondou (-) a sondou (+). Zobrazuje se aktuální odpor společně s hodnotami Max, Min, P_P- [špičkový odpor (+) až špičkový odpor (-)] a Avg. (průměr). Graf v dolní části obrazovky znázorňuje časové změny odporu. Obnovte výchozí stav všech dat pomocí tlačítka .

Před zahájením provádění měření odporu vynulujte odečtenou hodnotu kliknutím na tlačítko [Zero Set] (Nastavení nuly). Dotkněte se sondy (+) a sondy (-) a poté klikněte na tlačítko [Zero Set] (Nastavení nuly).



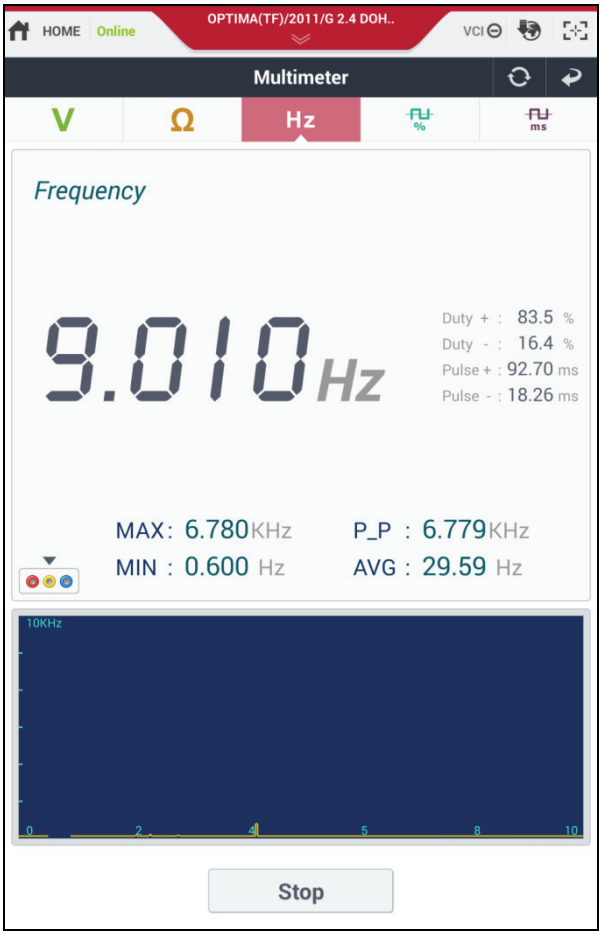
Varování

- ☞ **Odpor příslušného obvodu měřte pouze při vypnutém napájení tohoto obvodu. Obvod modulu VMI se při průchodu proudu kanálovou sondou může poškodit.**
- ☞ **Měření odporu jsou ovlivňována teplotou a připojením kabelů osciloskopu, a proto musí uživatel měřicí přístroj před měřením odporu vždy vynulovat.**

Frekvence

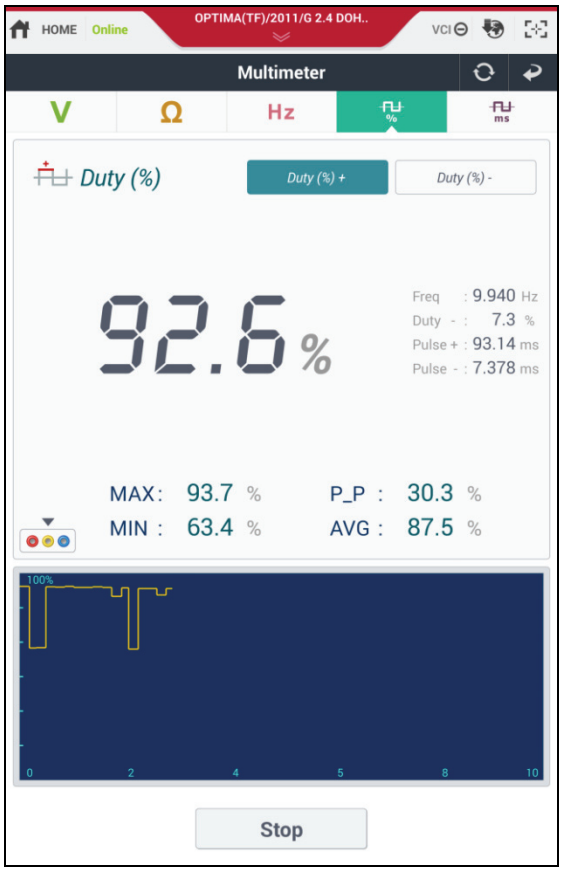
Frekvenci lze měřit pomocí kanálu CH-B. Zobrazuje se aktuální frekvence společně s hodnotami Max, Min, P_P-[špičková frekvence (+) až špičková frekvence (-)] a Avg. (průměr). Graf v dolní části obrazovky znázorňuje časové změny frekvence. Obnovte výchozí stav všech dat pomocí tlačítka .

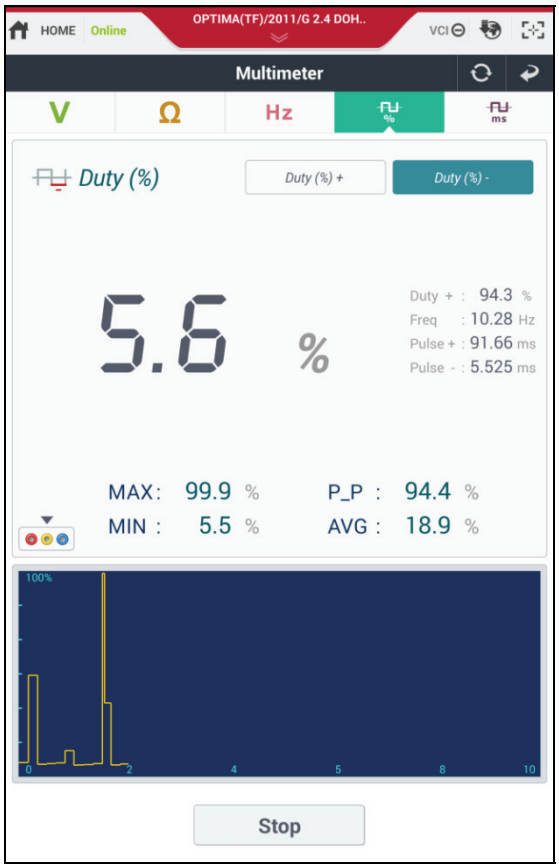
Frekvence se zobrazuje v hertzích, což je počet cyklů, které proběhnou za jednu sekundu. Pokud se na displeji zobrazuje údaj 60 Hz, znamená to, že se během jednosekundového časového intervalu uskutečnilo 60 cyklů.

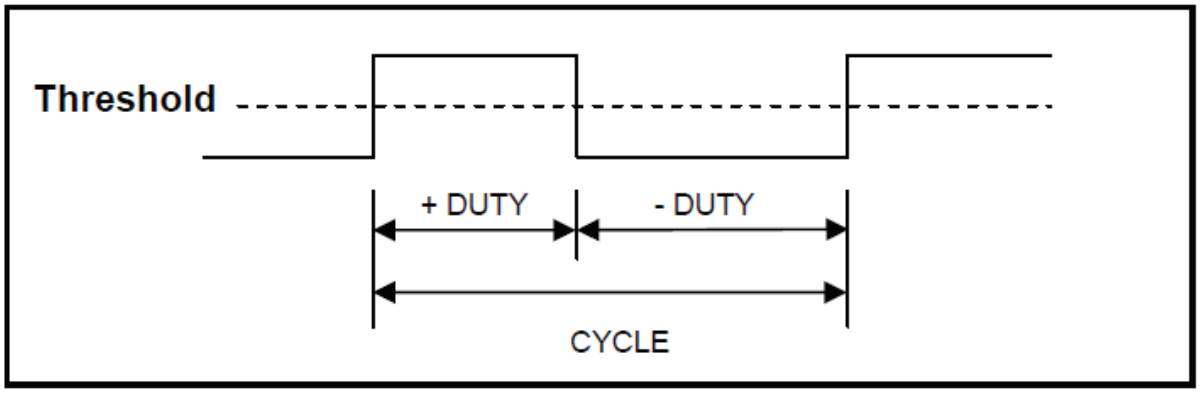


Zatěžovací cyklus

Zatěžovací cyklus lze měřit pomocí kanálu CH-B. Zobrazuje se aktuální zatěžovací cyklus společně s hodnotami Max, Min, P_P-[špičkové zatížení (+) až špičkové zatížení (-)] a Avg. (průměr). Graf v dolní části obrazovky znázorňuje časové změny zatížení. Obnovte výchozí stav všech dat pomocí tlačítka .
Zatěžovací cyklus vyjadřuje procentuální poměr mezi dobami, během kterých má signál vysokou úroveň a nízkou úroveň. Zatížení se zobrazuje v rozsahu od 0 % do 100 %. zatížení se může zobrazovat jako vysoké (+) nebo nízké (-) - [Duty (%)+] a [Duty(%)-].

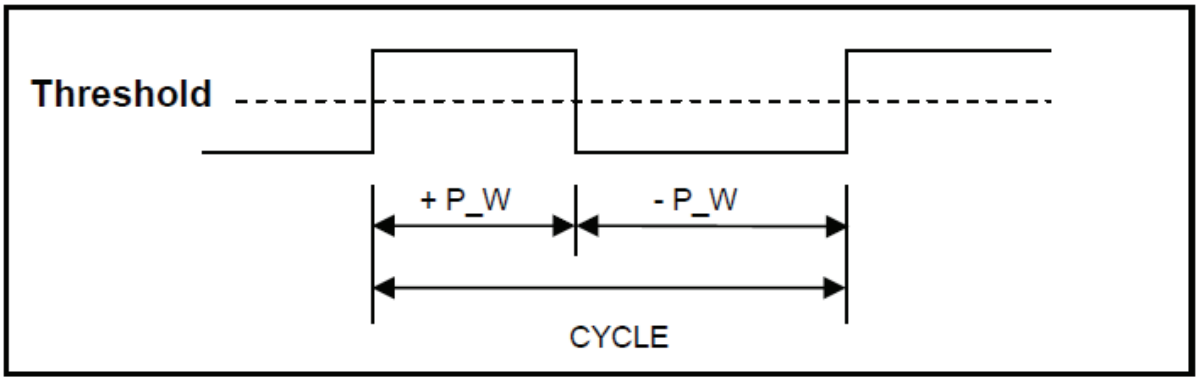






Šířka impulzu

Šířku impulzu lze měřit pomocí kanálu CH-B. Zobrazuje se aktuální šířka impulzu společně s hodnotami Max, Min, P_P-[špičková šířka impulzu (+) až špičková šířka impulzu (-)] a Avg. (průměr). Šířka impulzu. Graf v dolní části obrazovky znázorňuje časové změny šířky impulzu. Obnovte výchozí stav všech dat pomocí tlačítka .
Šířka impulzu vyjadřuje dobu, během které má signál vysokou úroveň nebo nízkou úroveň. Šířka impulzu se může zobrazovat jako hodnota vysoké úrovně (+) nebo hodnota nízké úrovně (-) - [Pulse Width (ms)+ a Pulse Width (ms) -].



Simulace

Funkce simulace se používá k provádění kontroly funkce obvodů snímačů přiváděním vhodného napětí/impulzu do modulu PCM nebo za použití zatěžovacího cyklu uvádějícího v činnost příslušný elektromagnet.

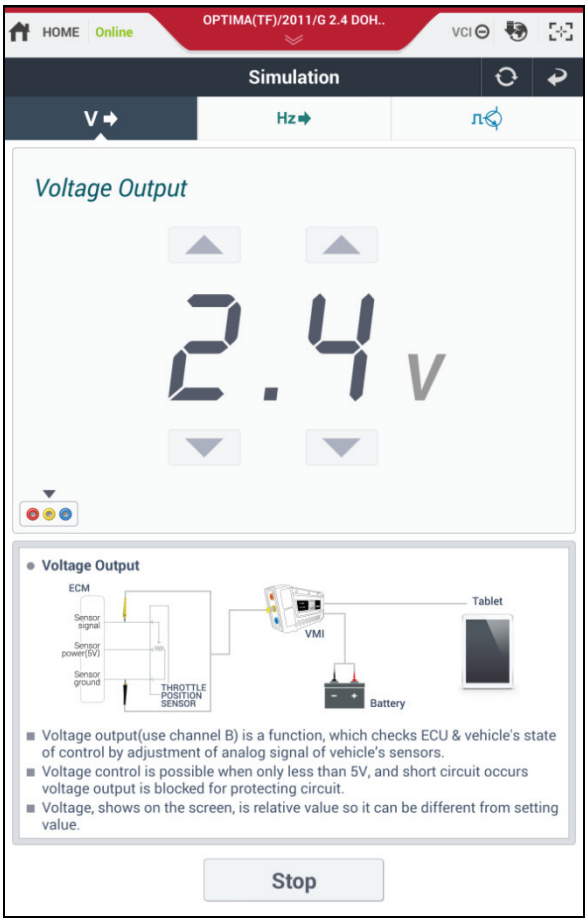
K řízení ovládacích členů používejte kanál A
Pro napěťový a impulzní výstup používejte kanál B

Varování

- **Nadměrně rozsáhlý vynucený simulační test nebo test ovládacích členů může způsobit nesprávnou funkci ovládacího členu.**
- **Vynucené uvedení elektromagnetu v činnost může po určité době zhoršit funkci elektromagnetu.**
- **Simulační test i test ovládacích členů je nutno dokončit během krátké doby, aby se minimalizovala možnost poškození ovládacích členů.**

Napěťový výstup

Napěťový výstup využívá kanál CH-B a slouží k simulaci napětí za účelem nahrazení signálu snímače odesílaného do jednotky ECU. Maximální výstupní napětí činí 5 V. Pomocí tlačítek se šipkami lze vstupní napětí seřizovat v krocích po 1 V nebo 0,1 V.

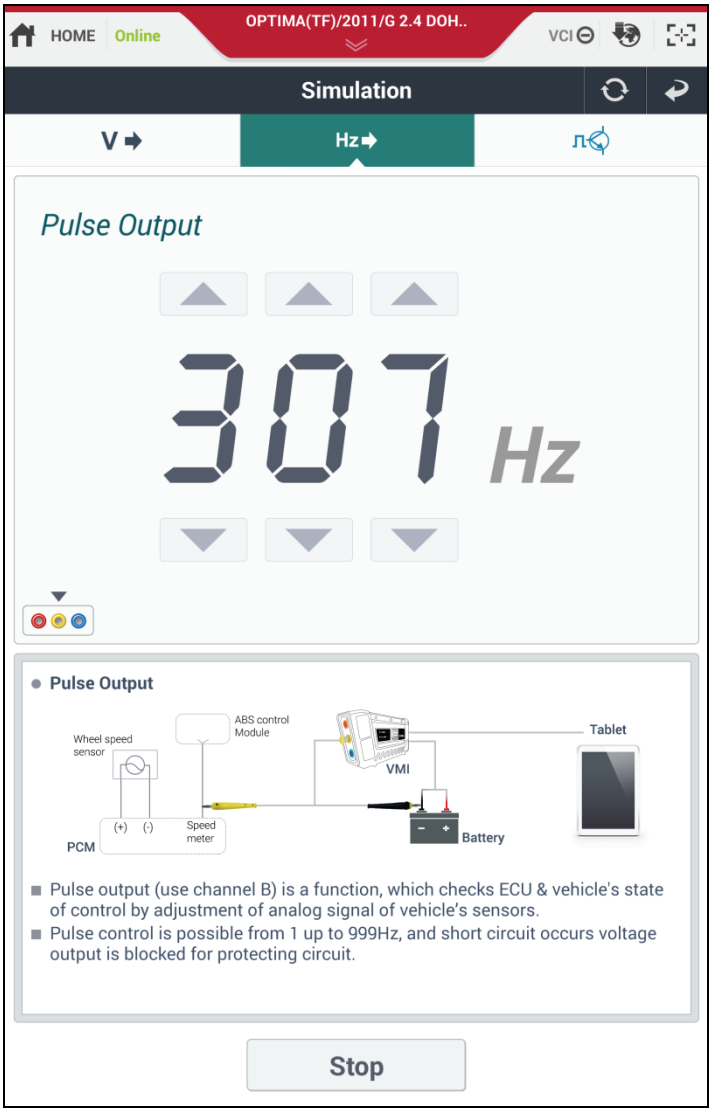


Varování

- ☞ **Nezaměňujte připojení sondy (+) a sondy (-).**
- ☞ **Pokud během simulačního testu není hodnota napěťového signálu ve specifikovaném rozsahu, zobrazí se hodnota zpětné vazby jako ČERVENÝ textový údaj, načež se simulační test zastaví.**
- ☞ **Po dobu, kdy je aktivována funkce napěťového nebo impulzního výstupu, musí být odpojen konektor snímače.**
- ☞ **Po dokončení simulačního testu smažte chybový kód, jehož zobrazení bylo způsobeno odpojením konektoru.**
- ☞ **Pokud by byl přijímán vstupní signál (přiváděný z napěťového nebo impulzního výstupu) v době, kdy je připojen konektor snímače, mohl by být směšován se signálem snímače a interpretován jako signál jednotky ECU.**

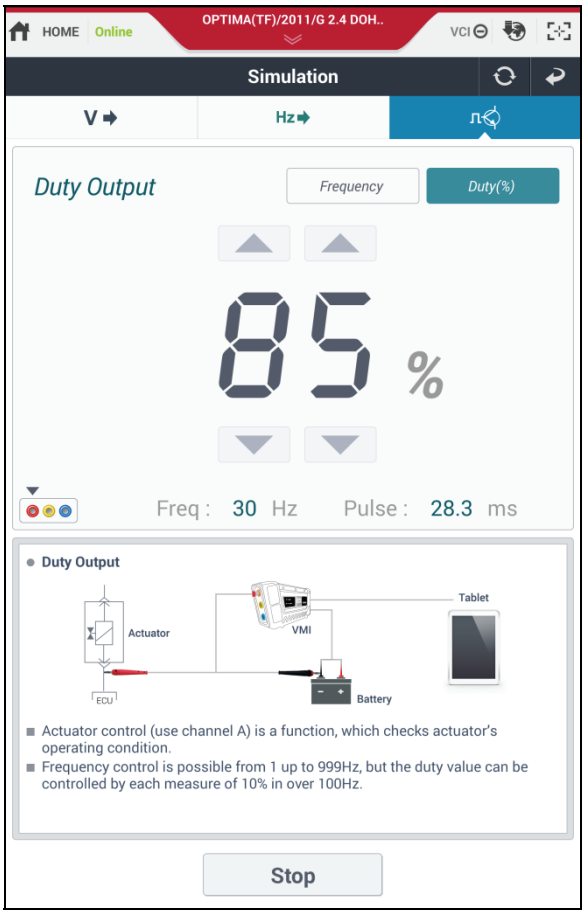
Impulzní výstup

Impulzní výstup využívá kanál CH-B a slouží k simulaci impulzu za účelem nahrazení signálu snímače odesílaného do jednotky ECU. Maximální výstupní impulz činí 999 Hz. Pomocí tlačítek se šipkami lze vstupní frekvenci seřizovat v krocích po 1 Hz, 10 Hz nebo 100 Hz.

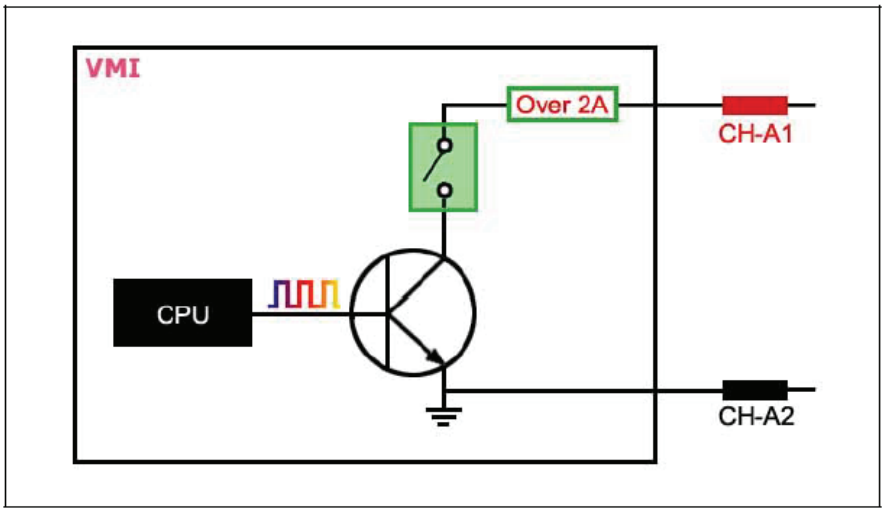
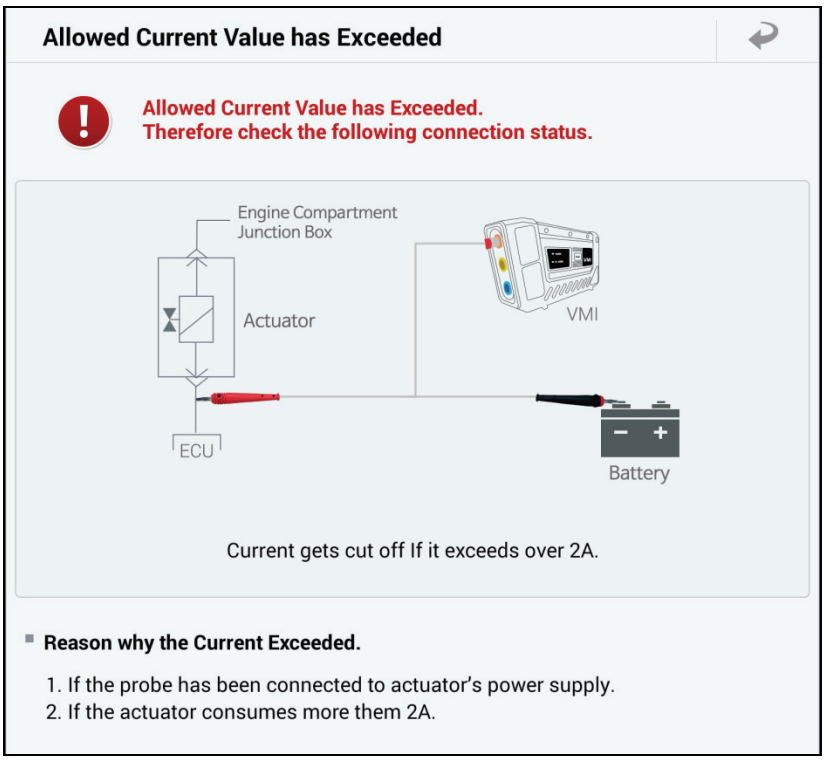


Řízení ovládacích členů

Funkce řízení ovládacích členů využívá kanál CH-A a slouží k uvádění ovládacích členů v činnost pomocí frekvence a zátěže (-) za účelem testování funkce těchto ovládacích členů.



Při testu ovládacího členu se do tohoto ovládacího členu přivádějí impulzy za účelem testování příslušné komponenty. Namísto jednotky ECU může být k odesílání signálu použit modul VMI.



Pokud obvod odebírá proud, který je větší než 2 A, funkce řízení ovládacích členů se zastaví, aby se zabránilo poškození obvodu.