

SIGNÁLY – ZÁKLADNÍ POJMY

Z fyzikálního hlediska je signálem elektrické napětí / proud nebo elektromagnetické vlnění, do něhož je namodulována informace.

Signál je tedy nositelem dat, do nichž je zakódována informace.

Informace je význam, přisuzovaný lidmi datům, podle dohody vztahující se k těmto datům. Pod pojmem informace rozumíme poznatky o zvoleném objektu (jevu, procesu), které způsobí u příjemce změnu jeho poznatků o tomto objektu.

Data jsou reprezentanty údajů, hodnot, instrukcí a jiných skutečností v dohodnutém tvaru, vhodném pro komunikaci, interpretaci či zpracování jak lidmi, tak automatickými prostředky.

SIGNÁLY – ZÁKLADNÍ POJMY

Při měření osciloskopem sledujeme především napěťové signály.

Nejjednodušším příkladem napěťového signálu je stejnosměrné napětí, měnící svoji velikost buď spojitě (např. napětí snímače teploty motoru) nebo skokově (např. napětí spínače volnoběhu na škrticí klapce).

Obecně rozdělujeme signály na spojitě (analogové) a nespojitě (digitální).

Příklad analogového signálu : induktivní snímač otáček, teplotní snímače,...

Příklad digitálního signálu : spínač volnoběhu, stabilizace volnoběhu, šířkově modulovaný signál regulace plnicího tlaku, ...

SIGNÁLY – ZÁKLADNÍ POJMY

Napěťový signál může mít podobu

- stejnosměrného napětí
- střídavého napětí
- kombinace střídavého + stejnosměrného napětí

Příkladem zdroje čistě stejnosměrného napětí je akumulátor (bez dobíjení)

Příkladem zdroje střídavého napětí je induktivní snímač otáček či alternátor (před usměrňovačem)

Většina signálů má povahu komplexní, tzn. obsahuje jak stejnosměrnou, tak střídavou složku napětí.

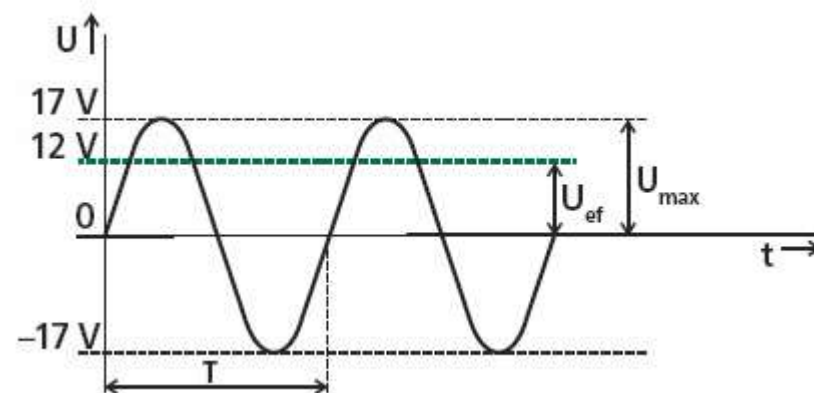
SIGNÁLY – ZÁKLADNÍ POJMY

Matematicky lze napětí popsat hodnotami

- $U_{\max}$ maximální hodnota napětí v určitém časovém úseku
- $U_{\min}$ minimální hodnota napětí v určitém časovém úseku
- U_{ef} efektivní hodnota střídavého napětí (používá se u střídavého napětí pro porovnání tepelných účinků proudu střídavého a stejnosměrného)

U střídavých periodických signálů se definuje

- perioda T
- frekvence f



U_{ef} – efektivní hodnota střídavého napětí

$U_{\max}$ – maximální hodnota střídavého napětí

$$U_{\text{ef}} = 0,707 U_{\max}$$

$$U_{\max} = 1,414 U_{\text{ef}}$$

T – perioda

f – frekvence

$$T = \frac{1}{f} \quad f = \frac{1}{T}$$

DEFINICE OSCILOSKOPU

Osciloskop je elektronický měřicí přístroj, určený k zobrazení průběhu napětí v čase. Na rozdíl od voltmetru, který lze použít jen k zobrazení pomalu se měnících hodnot napětí, může osciloskop vykreslit celý průběh napětí signálu, měnícího se velmi rychle.

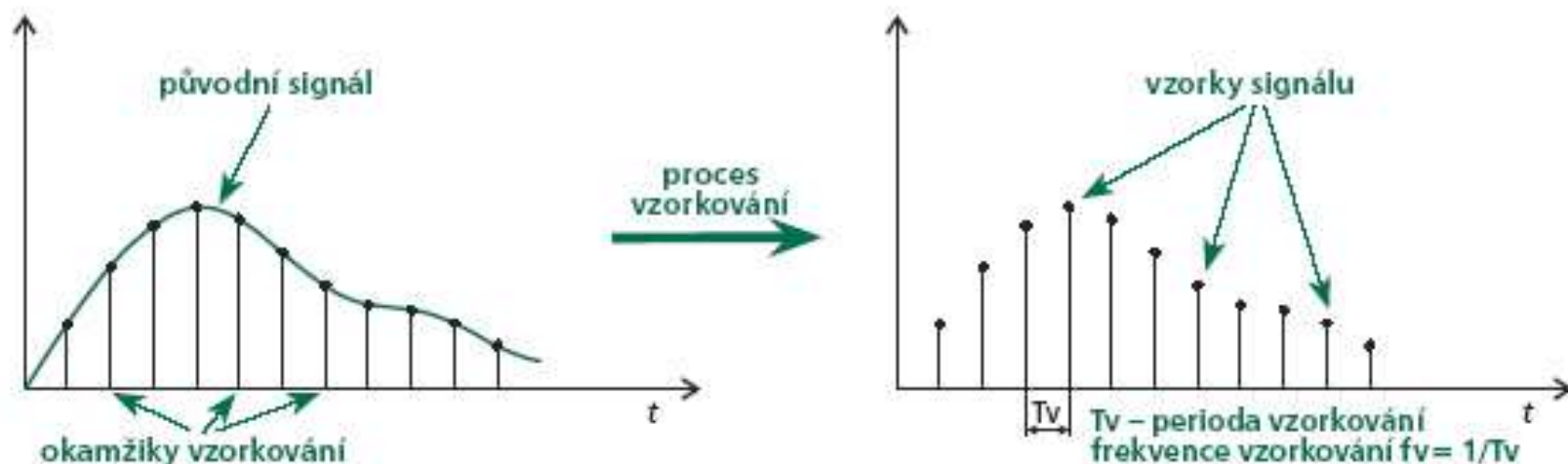
Příklady „pomalých“ signálů : napětí lambdasondy, napětí potenciometru ŠK, napětí snímače polohy pedálu plynu, napětí snímače teploty motoru, ...

Příklady „rychlých“ signálů : napětí na komponentech zapalovací soustavy (primár a sekundár cívky, snímač otáček motoru, snímač klepání), komponenty vstřikování (elektromagnetický vstřikovací ventil, elektromagnetický ventil / servomotor regulace volnoběhu), ...

DIGITÁLNÍ OSCILOSKOP

V digitálním osciloskopu dochází k digitalizaci měřeného analogového signálu. Analogový signál postupně prochází procesem vzorkování, kvantizace a kódování. Ze spojitého signálu se tak stává řetězec dvojkových (binárních) čísel

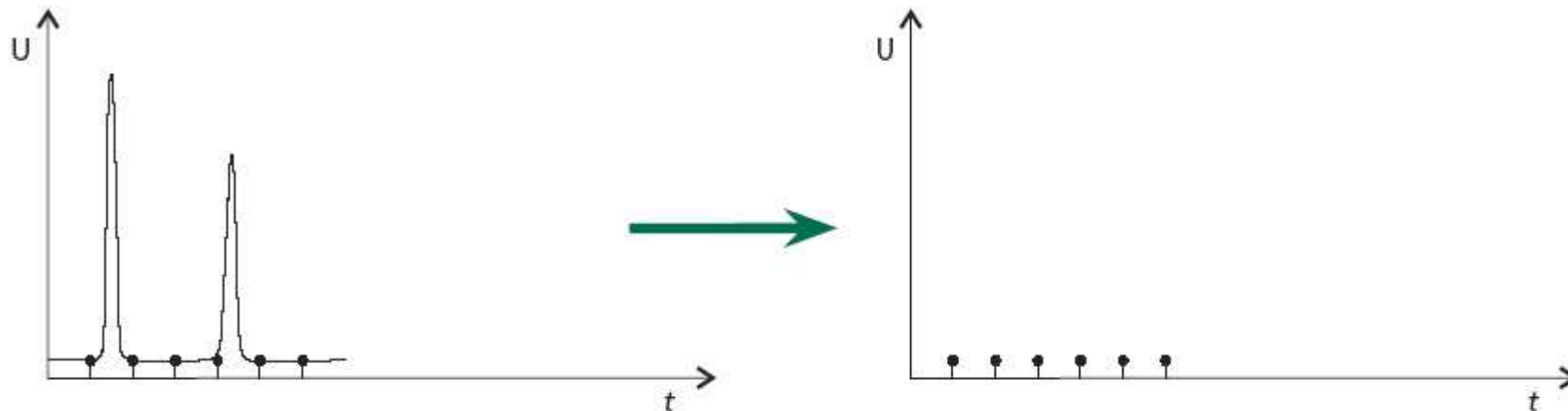
Vzorkování:



DIGITÁLNÍ OSCILOSKOP

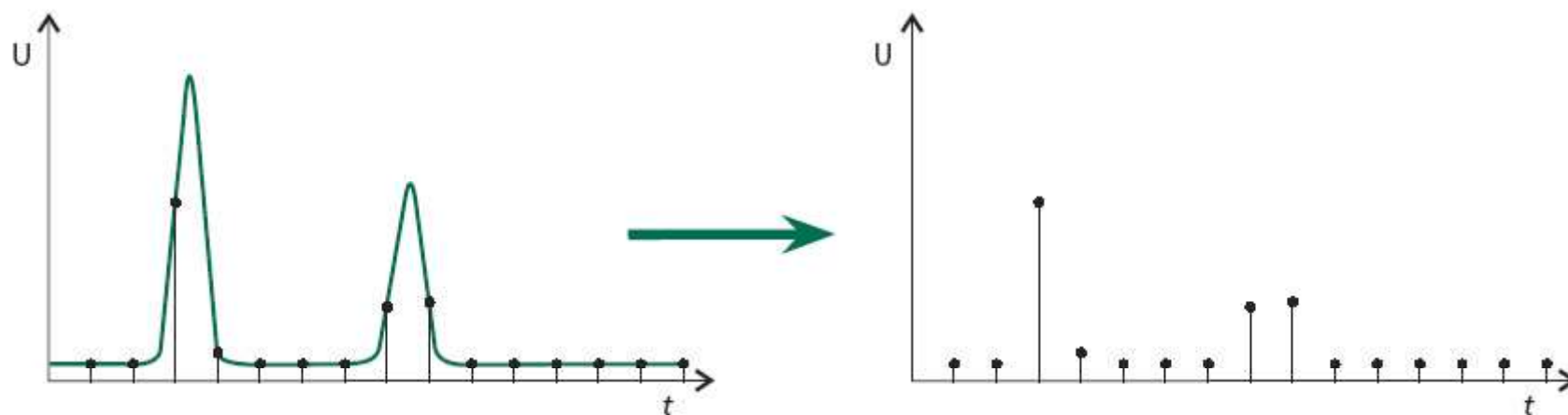
Rychlostí (frekvencí) vzorkování je určena výsledná přesnost zobrazení signálu.

Při pomalém vzorkování (nedostatečná rychlost odebírání vzorků signálu vzhledem k rychlosti změn měřeného signálu) je výsledný obraz signálu velmi nepřesný, neodpovídá skutečnému měřenému signálu



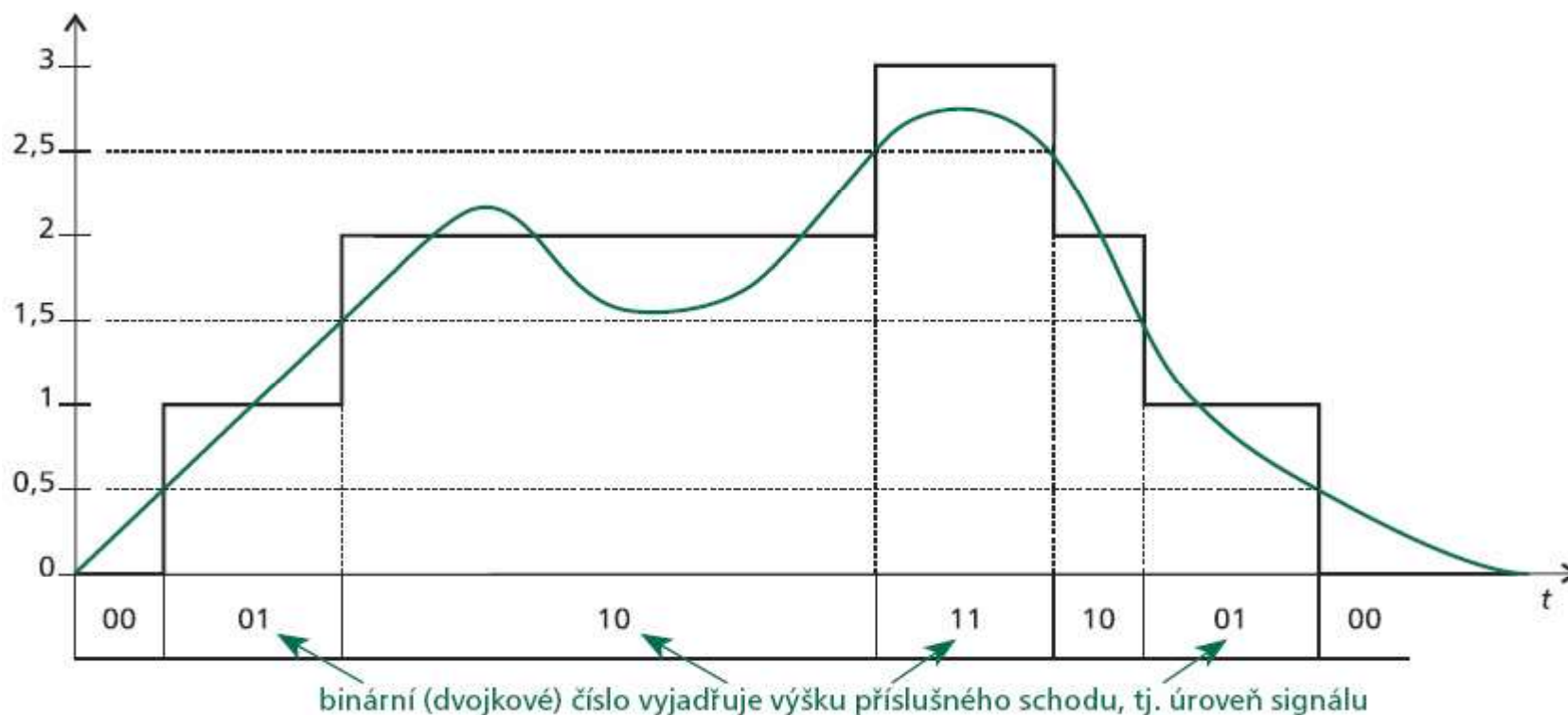
DIGITÁLNÍ OSCILOSKOP

Při rychlém vzorkování (dostatečná rychlost odebírání vzorků signálu vzhledem k rychlosti změn měřeného signálu) se výsledný obraz signálu blíží skutečnému měřenému signálu.



DIGITÁLNÍ OSCILOSKOP

Kvantizace - hodnota napětí každého jednotlivého vzorku signálu je v A/D převodníku převedena na binární (dvojkové) číslo, vyjadřující zaokrouhleně původní napětí („výšku“) vzorku. Výsledná přesnost digitálního vyjádření napětí signálu závisí na počtu bitů A/D převodníku. Na obrázku je představen jen 2-bitový převod. V praxi se používají nejčastěji převodníky 8 až 12 bitové.

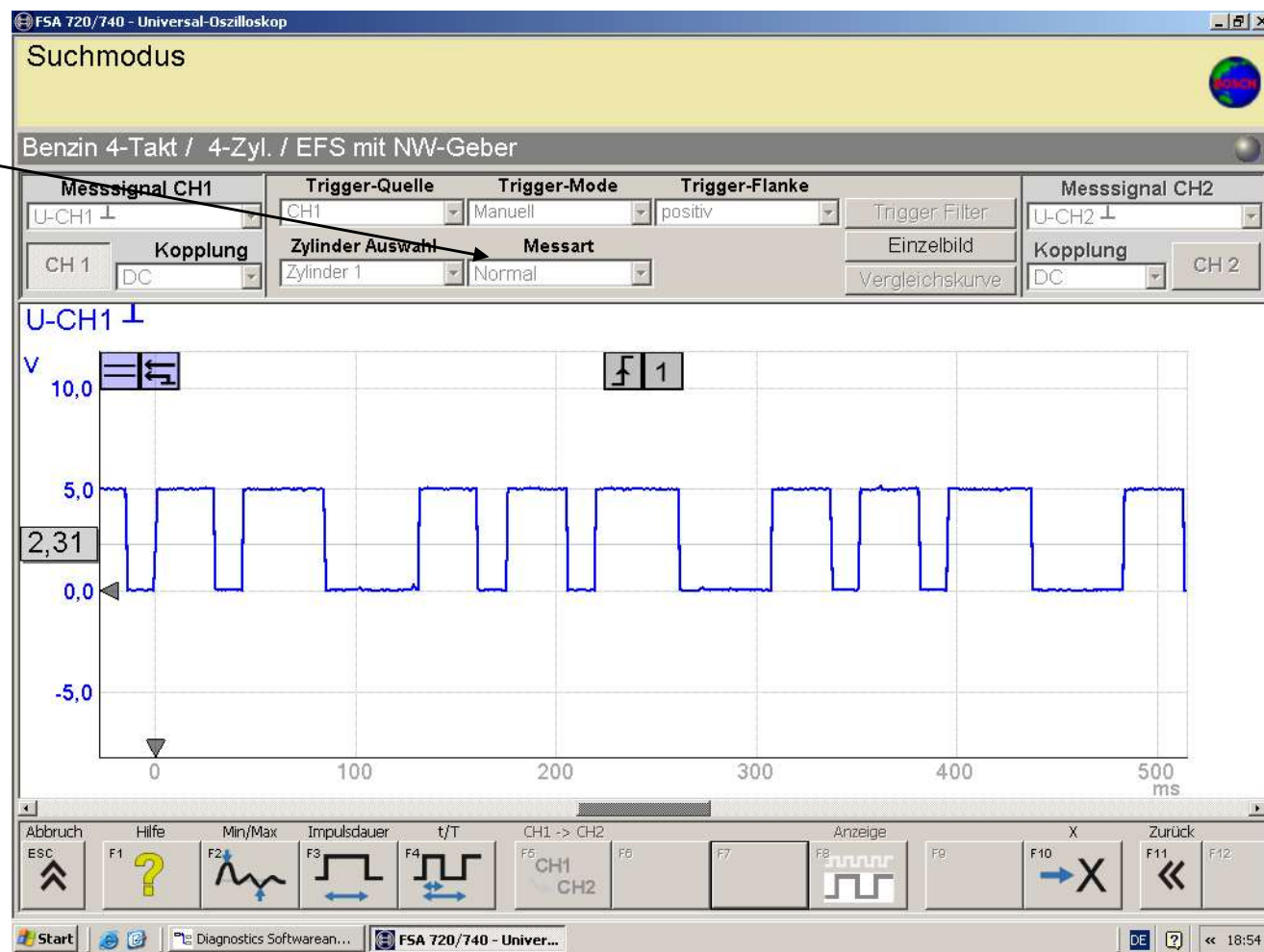


PŘÍKLADY MĚŘENÝCH SIGNÁLŮ

Obraz signálu Hallova snímače otáček
(Škoda Fabia 1.4 16V)

Režim měření: Normální
vzorkování

Případné rušivé impulsy
v signálu nejsou zobrazeny,
neboť při nastavené relativně
dlouhé časové základně je
vzorkování poměrně pomalé

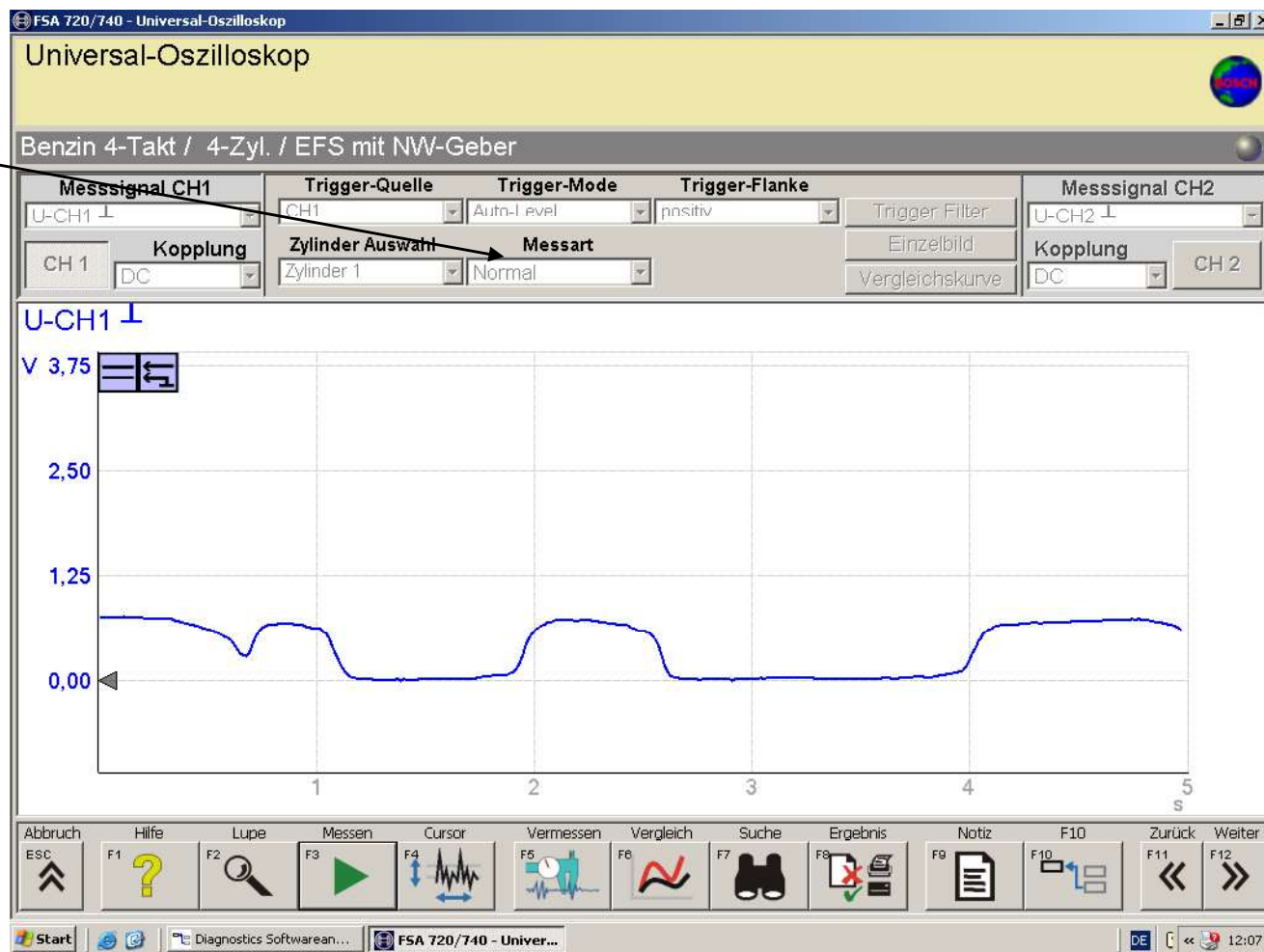


PŘÍKLADY MĚŘENÝCH SIGNÁLŮ

Obraz signálu lambdasondy
(Škoda Fabia 1.4 16V)

Režim měření: Normální
vzorkování

Případné rušivé impulsy
v signálu nejsou zobrazeny,
neboť při nastavené relativně
dlouhé časové základně je
vzorkování poměrně pomalé



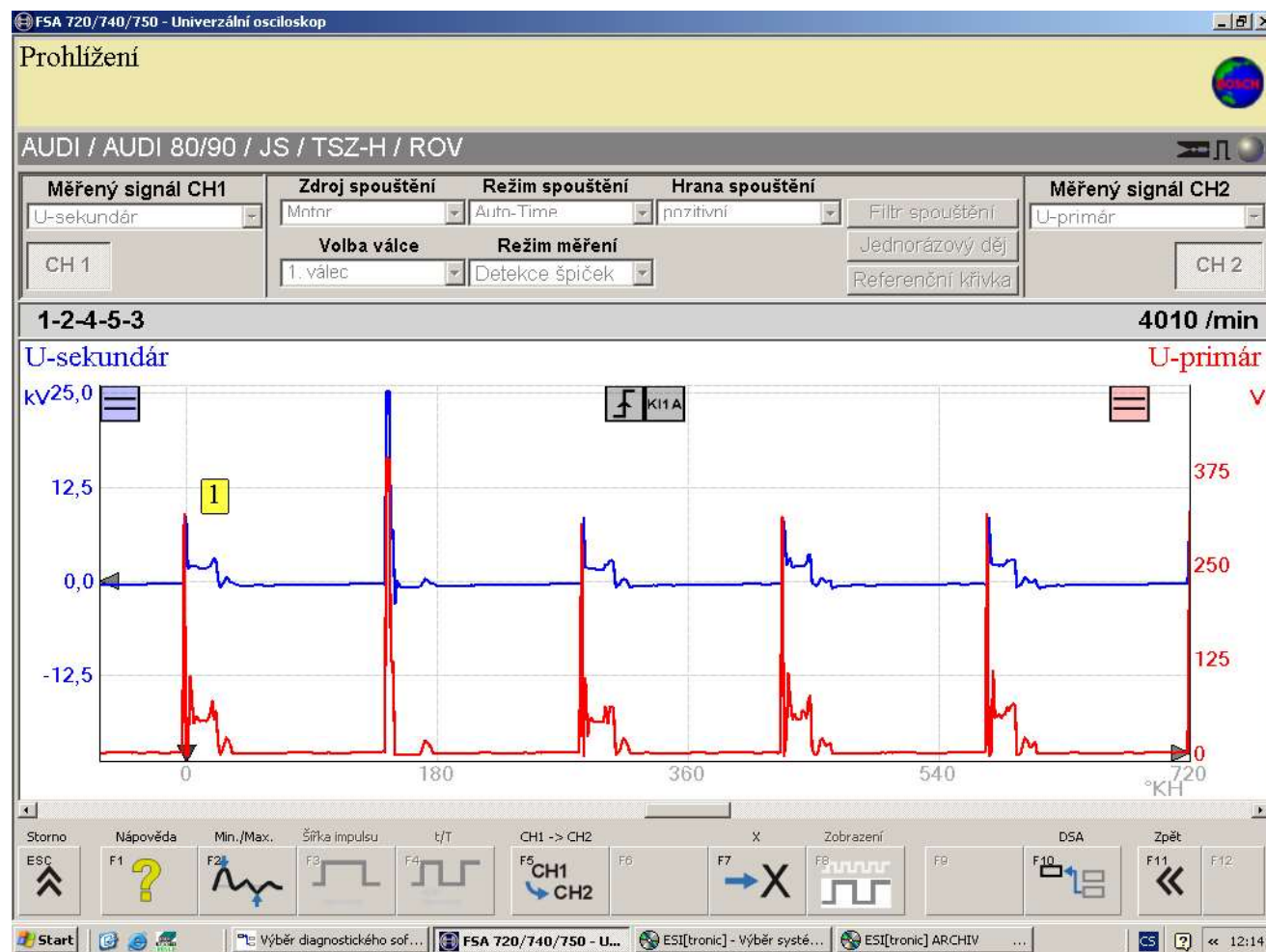
PŘÍKLADY MĚŘENÝCH SIGNÁLŮ

Obraz zapalovacích impulsů
Sekundáru a primáru
(Audi 90, 2.0)

Režim měření: Detekce špiček

Díky detekci špiček jsou rychlé
napětové jehly přeskočů jiskry
spolehlivě zachyceny.

Při normálním vzorkování by
byly zakresleny jen ojediněle.



PŘÍKLADY MĚŘENÝCH SIGNÁLŮ

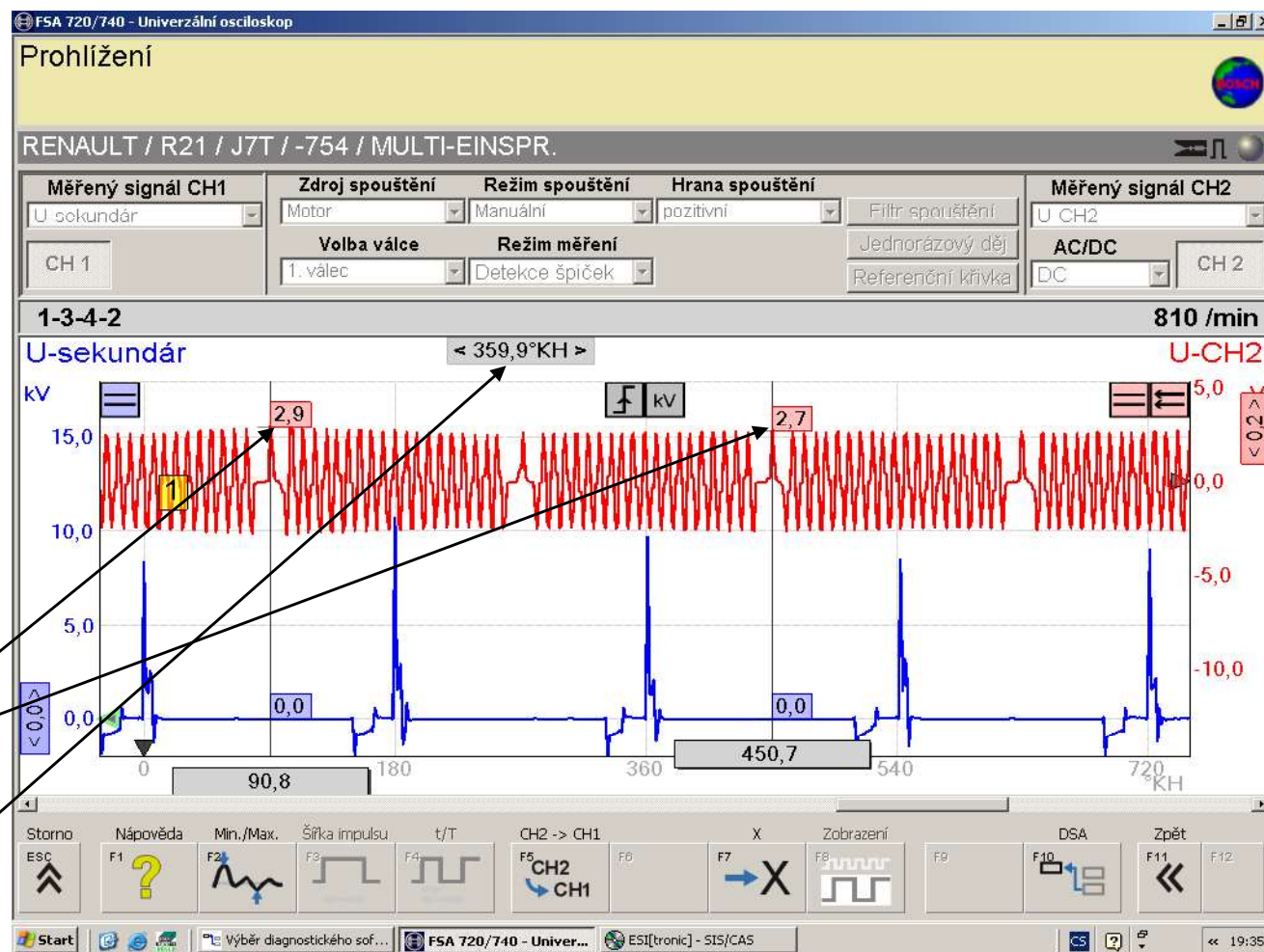
Obráz zapalovacích impulsů sekundáru a impulsů otáček / referenční značky na klice (Renault 21, 2.2i, MPI 1V Renix)

Režim měření: Detekce špiček

Díky detekci špiček jsou rychlé napěťové jehly přeskočů jiskry spolehlivě zachyceny.

Při normálním vzorkování by byly zakresleny jen ojediněle.

Pomocí kurzorů lze pohodlně odečítat napěťové hodnoty signálu a úhel mezi dvěma body na signálu

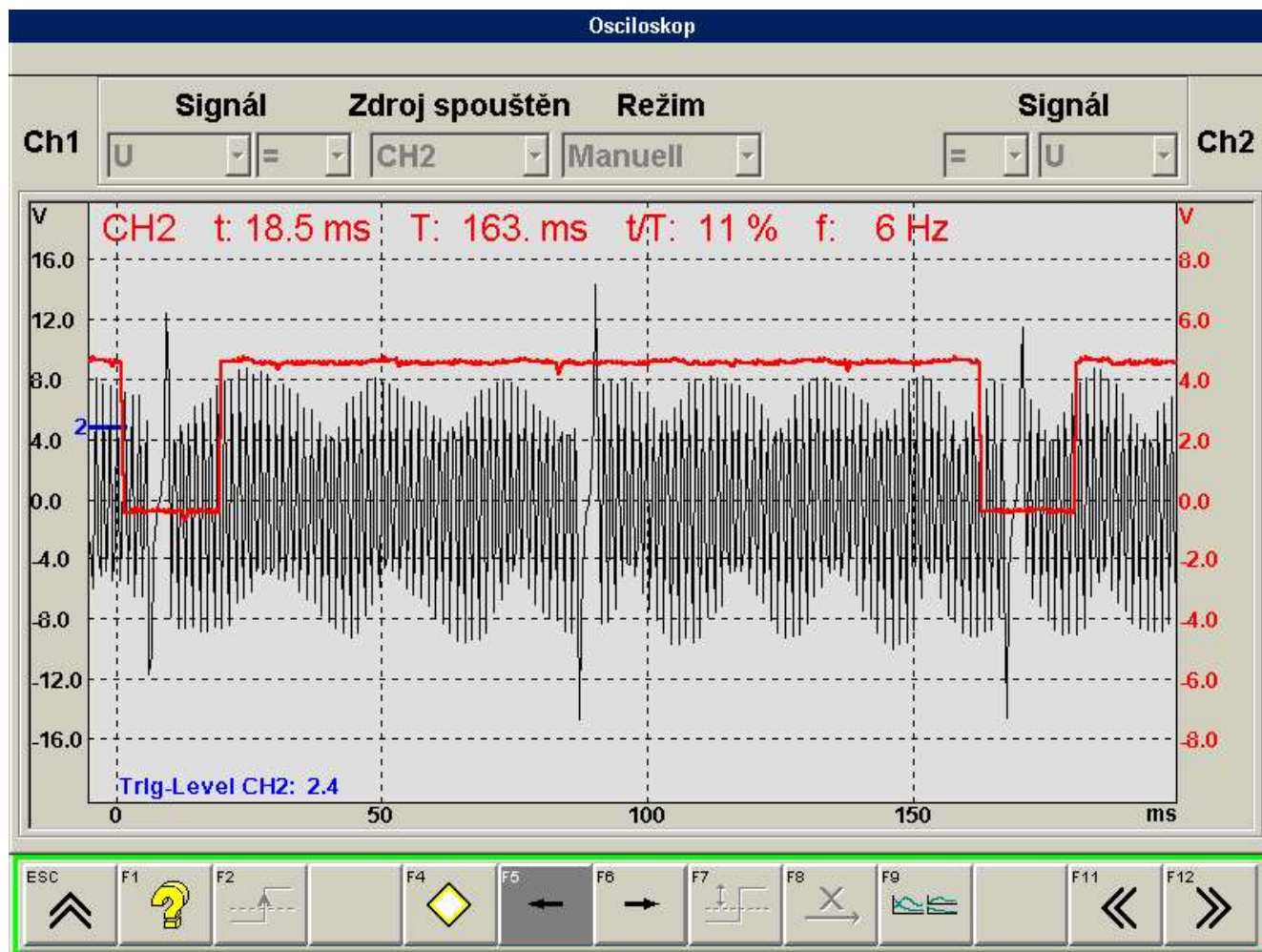


PŘÍKLADY MĚŘENÝCH SIGNÁLŮ

Obráz impulsů otáček vačky
a impulsů otáček/referenční
značky kliky při volnoběhu
(Opel Vectra 2.5i V6,
Motronic M2.8)

Vzhledem k frekvenci signálu
a nastavené délce časové
základny již nejsou jednotlivé
impulsy otáček kliky dokonale
prokresleny.

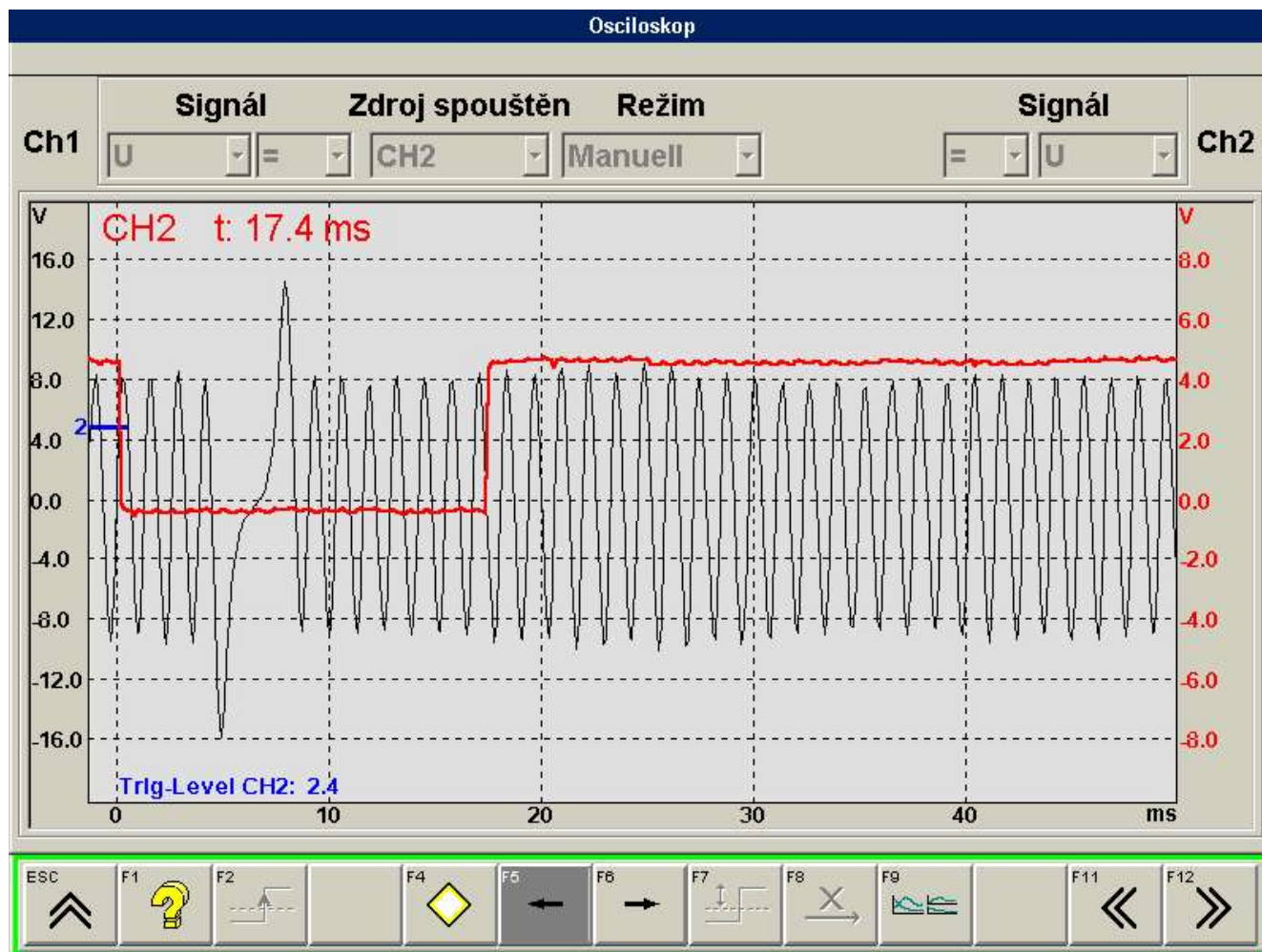
Pro lepší prokreslení impulsů
by bylo třeba zvolit kratší
časovou základnu.



PŘÍKLADY MĚŘENÝCH SIGNÁLŮ

Obráz impulsů otáček vačky
a impulsů otáček/referenční
značky kliky při volnoběhu
(Opel Vectra 2.5i V6,
Motronic M2.8)

Nastavena kratší časová
základna, díky tomu jsou
jednotlivé impulsy signálu
kliky lépe prokresleny

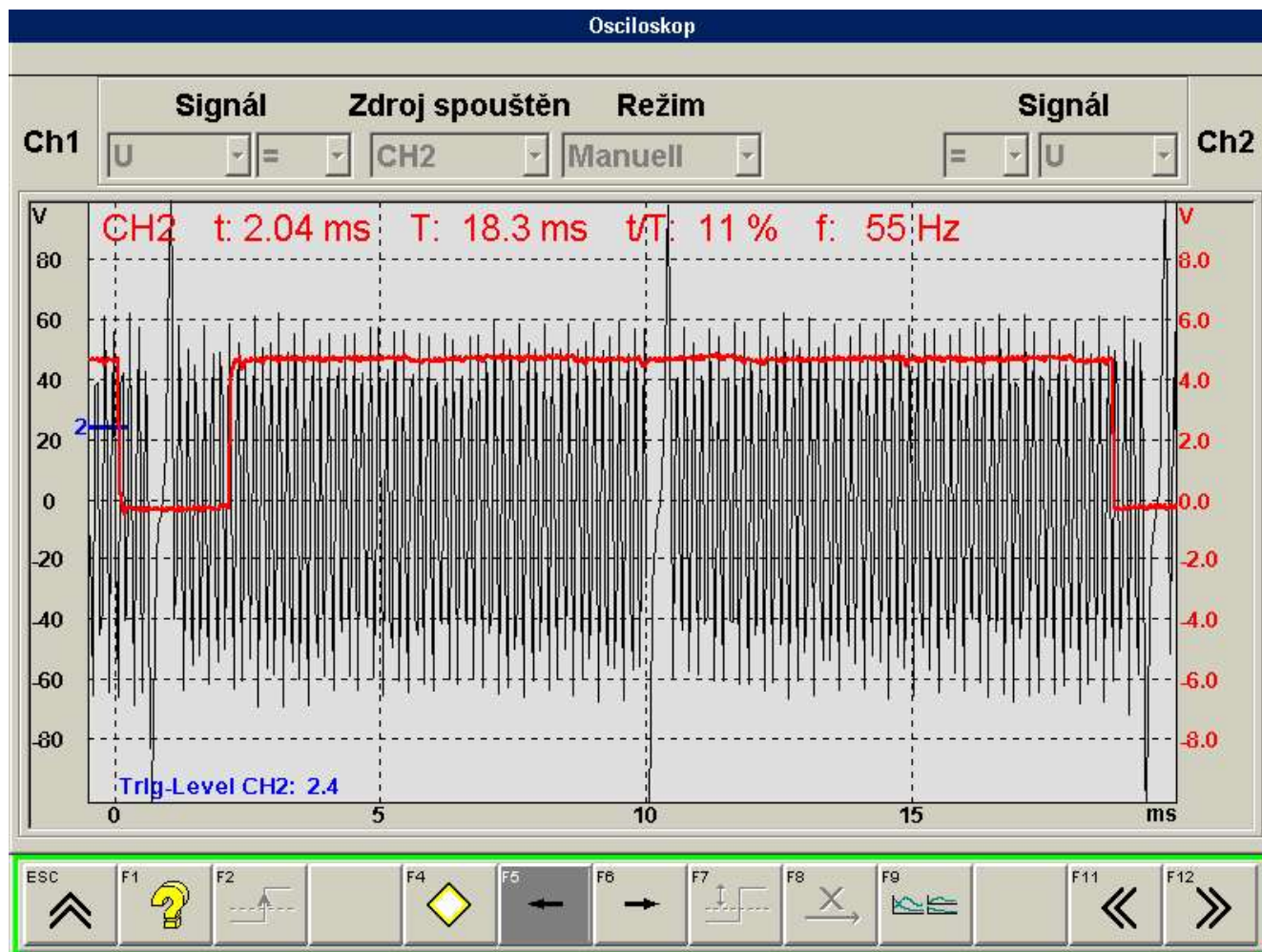


PŘÍKLADY MĚŘENÝCH SIGNÁLŮ

Obráz impulsů otáček vačky
a impulsů otáček/referenční
značky kliky při vysokých
otáčkách motoru
(Opel Vectra 2.5i V6,
Motronic M2.8)

Vzhledem k frekvenci signálu
a nastavené délce časové
základny již nejsou jednotlivé
impulsy otáček kliky dokonale
prokresleny.

Pro lepší prokreslení impulsů
by bylo třeba zvolit kratší
časovou základnu.



PŘÍKLADY MĚŘENÝCH SIGNÁLŮ

Obraz impulsů otáček vačky
a impulsů otáček/referenční
značky kliky při volnoběhu
(Renault Trafic 1.9 DCI,
Common Rail EDC15C3)

**Vzhledem k frekvenci signálu
a nastavené příliš dlouhé časové
základně již dochází
k falešnému zobrazení signálu
(červená křivka)**

Vzorový obraz z informačního
systému Bosch ESI[tronic] :

