

Záznam událostí multimetrem Fluke 189

Jednou z hlavních vlastností multimetru Fluke 189 je jeho schopnost záznamu do paměti. V tomto článku bychom rádi vysvětlili, které způsoby záznamu tento přístroj umožňuje, jak využít záznam událostí.

Rozdíl mezi Fluke 189 a záznamníkem (loggerem)

Fluke189 nebyl navržen jako klasický přístroj s velkou pamětí pro ukládání dat. Typickým účelem záznamníků dat je vzorkování vstupního signálu předem nastavenou vzorkovací rychlostí za účelem záznamu tvaru signálu pro jeho pozdější zpracování a zjištění vlastností, které nás zajímají. To často vyžaduje co možná nejvyšší vzorkovací rychlost, abychom neztratili žádnou podrobnost signálu. Problémem pak je potřeba velmi obsáhlé paměti na uložení snímaných dat. Při vlastní analýze záznamu pak vzniká problém procházení obrovského množství nadbytečných dat, která představují „normální“ stav sledovaného signálu.

Jak již bylo řečeno, Fluke 189 nebyl navržen jako přístroj s velkou pamětí, a přesto je schopen efektivně sledovat a zachycovat údaje ze vstupního signálu a umožnit tak uživateli zjistit, zda sledovaný systém pracuje správně či signál je mimo požadované meze.

K tomuto slouží vlastnost přístroje nazvaná event logging – záznam událostí.

Záznam podle událostí

Multimetr Fluke 189 rozšiřuje funkce známého a populárního multimetru Fluke 87. Ten používá funkci nazvanou Touch Hold (nově označenou jako Auto Hold). Jakmile je tato funkce aktivována, přístroj čeká, až měřená veličina bude stabilní po definované době, pak vydá zvukový signál a zmrazí hodnotu na displeji (Hold). Jestliže se vstupní hodnota mění, přístroj čeká na novou, stabilní hodnotu. Jakmile se signál ustálí, zmrazí novou hodnotu na displeji. Záznam událostí u Fluke 189 pracuje podobným způsobem. Je-li Fluke 189 v režimu

záznamu, přístroj sleduje vstupní veličinu a čeká na okamžik ustálení. Mezi oblastmi stability je samozřejmě řada period nestabilního signálu. Jakmile

ní vybaven žádným grafickým displejem pro jejich zobrazení.

V této chvíli přichází však na scénu program FlukeView Forms, který umožňuje zobra-

suje obsahuje pouze šest „událostí“ které je třeba uložit v paměti přístroje v průběhu 36 minut záznamu. V případě záznamu událostí je tedy třeba velmi malé paměti pro uložení důležitých informací. Pokud bychom zachycovali tyto údaje klasickým způsobem, potřebovali bychom vzorkování 1 sekunda a záznam 36 minut by obsahoval 2160 údajů o měření, jinak bychom ztratili informace o detailech signálu.

Stabilní a nestabilní stav vstupního signálu

Výše jsme uvedli pojem stabilní a nestabilní stav signálu. Co takový stav definuje? Originální funkce multimetru Fluke 87 zvaná Touch Hold, kterou jsme zmínili, používá kritéria „je-li signál změněn více než 0,4 % z momentálního rozsahu měření“ bude spuštěna perioda nestability. Jakmile za poslední sekundu signál jednou vstoupí do pásma 4 % znovu se spustí perioda stability.

Pro zachycování událostí je používán podobný přístup, ale namísto procenta z rozsahu je pásmo, které je kontrolováno určeno procentem z měřené hodnoty. „Okno stability“ je výrobkem přednastaveno na 4 %. Velikost tohoto parametru lze samozřejmě změnit podle požadavku uživatele.

Při dalším popisu však budeme pro jednoduchost používat tuto přednastavenou hodnotu.

Stabilní hodnota bude pokračovat jako stabilní v případě, že se vstupní signál nebude měnit o více než $\pm 4\%$ jeho amplitudy na začátku této periody. Jestliže se v tomto čase signál rychle změní nebo se posune mimo toto pásmo, přístroj to vyhodnotí jako posun mimo okno stability. Ukončí stabilní periodu a zachytí (zaznamená) minimální, maximální a průměrnou hodnoty signálu za dobu ukončené stabilní periody. Nyní se přístroj pokusí vstoupit do nové stabilní periody. Pokud zjistí, že signál není uvnitř okna $\pm 4\%$ po zkoušce začít novou stabilní periodu, znamená to že tato časová perioda (úsek) je nestabilní.



Tabulka 1 Typické minimální délky zaznamenaných událostí pro různé vstupní veličiny

Vstupní veličina	Minimální detekovatelná událost
V stř., mV stř., V ss, mV ss, odpor, spojitost obvodu, test diod, A stř., mA stř., μ A stř., A ss, mA ss, μ A ss	50 ms
výjimky: 50 mV ss, 500 Ω , 5 A ss, 50 mA ss, 500 μ A ss	100 ms
stř. + ss V, stř. + ss mV, stř. + ss A, stř. + ss mA, stř. + ss μ A	1,5 s
výjimka: stř. + ss 5 V	3 s
vodivost	250 ms
kapacita (1 μ F je 6,7 vzorků/s)	300 ms
teplota	500 ms
frekvence a za tímto údajem: V stř., mV stř., V stř., mV ss, odpor, spojitost, test diod, A stř., mA stř., μ A stř., A ss, mA ss, a μ A ss	50 ms
frekvence a za tímto údajem: 50 mV ss, 500 Ω , 5 A ss, 50 mA ss, 500 μ A ss	100 ms

však nastane okamžik stabilního signálu, přístroj naměřenou hodnotu uloží do paměti. Informace, které ukládá do paměti spolu s naměřenou hodnotou, jsou: začátek periody, konec periody, dále pak maximální, minimální a střední hodnota signálu mezi těmito dvěma časy.

Funkce záznamu událostí je navržena tak, aby zaznamenávala pouze důležité informace popisující jakoukoliv změnu. Tedy události na vstupním signálu.

Údaje ze záznamu událostí

Fluke 189 je výborný pro záznam přechodových jevů, ale ne-

zovat tabulky naměřených údajů nebo grafické průběhy událostí na PC. (Programu FlukeView Forms se budeme podrobněji věnovat v příštím čísle).

Příklad takového zobrazení je na obr. 1. Podíváme-li se na zachycené údaje, vidíme, že záznam začíná v 2:12:17 a končí v 2:48:06. Jeho trvání je 36 minut. Také můžeme vidět, že měřený signál byl stabilní velmi dlouho na hodnotě 2 V. Nastaly zde však dvě nestability po dobu 11 sekund těsně před 2:43. Graf dává představu co se stalo kolem tohoto časového okamžiku. Co je ale zajímavé na tomto příkladu, je to, že tabulka údajů, která jej popi-

Minimální doba trvání události

Doba „pobytu“ signálu mimo okno $\pm 4\%$ při rychlé změně a jeho opětovný návrat do okna mohou trvat velmi krátce, a přesto Fluke 189 tuto událost zachytí. Typické minimální délky zaznamenaných událostí pro různé vstupní veličiny jsou uvedeny v tabulce 1.

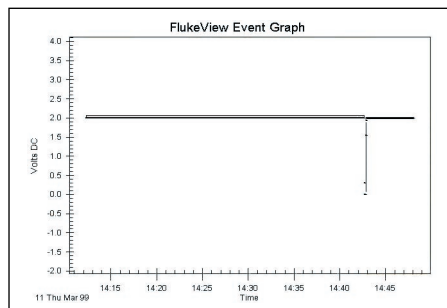
Záznam v intervalu

Pokud jste již experimentovali s funkcí záznamu na Fluke 189, zjistili jste, že přístroj je vybaven také možností nastavovat interval záznamu v rozsahu 0:00 až 99:59 (hodiny:minuty). Z výroby je nastaveno 15 minut. Velikost tohoto intervalu záznamu je velmi

podobná vzorkovací periodě, známé z tradičních záznamníků. Narozdíl od tradičního sběru dat, kde je pro jedno čtení uložena jedna hodnota, je však při záznamu událostí ukládána minimální, maximální a průměrná hodnota vyhodnocená během nastaveného časového intervalu.

Nastavení intervalu záznamu na 00:00 znamená, že přístroj bude pracovat v čistém režimu záznamu událostí. Tato

vlastnost je dobře využitelná při zobrazování naměřených údajů v programu FlukeView Forms. Nesmíme však zapomenout, že v tomto režimu přístroj na svém vlastním displeji zobrazuje pouze průměrnou hodnotu z daného intervalu. Tedy nastavením zachycovacího



Obr. 1 Příklad záznamu pořízeného multimetrem Fluke 189

časů na 00:00 znamená, že nebude vidět žádná zaznamenaná data na displeji přístroje.

Ve většině případů pravděpodobně budeme chtít nastavit interval záznamu. Vybereme-li 15 minut, přístroj bude zachycovat minimální, maximální a průměrné hodnoty vyhodnocené ze všech hodnot naměřených během každých 15 min. Přístroj bude rezervovat 288 z 995 paměťových míst pro výsledky z těchto intervalů. Zbý-

vá tedy 707 míst pro uložení dat ze zachycení událostí. Je-li třeba více než 288 míst paměti pro intervalová data, přístroj k tomu využije kteroukoliv volnou pozici ze zmíněných 707. Po zaplnění všech 995 pozic se intervalový záznam zastaví.

Určení intervalu záznamu.

Přestože se záznam v intervalu chová stejně jako vzorkovací rychlost u běžného záznamu, je třeba se na něj dívat poněkud jinak. Lépe, než se snažit používat co nejmenší vzorkovací interval, je nastavit tento interval větší. Na příkladu vysvětlíme proč. Řekněme, že potřebujeme monitorovat 72 hodin.

Chceme se ujistit jak stabilní nebo nestabilní je signál v průběhu této doby.

Potřebný interval, abychom toto bezpečně zjistili, je:

$$\text{délka testu} = \frac{\text{minimální interval záznamu}}{288}$$

Pro 72 hodin, tedy 4320 minut platí $4320/288 = 15$ minut. Tento výsledek ukazuje, že interval 15 minut nebo více garantuje spolehlivý výsledek, že bude dostatek paměti pro celých 72 hodin záznamu.

Věříme-li, že náš signál bude většinou stabilní a dojde jen k několika událostem, které bude třeba zaznamenat, můžete nastavit interval kratší, protože některá z 707 míst paměti vyhrazená přednostně pro události nebudou použita a mohou být proto věnována pro intervalový záznam. Tento trik zkrácení intervalu záznamu funguje pouze tehdy, jestliže víme, že záznam událostí nevyplní všech 707 míst paměti. Mysleme však na to, že pouze s delším intervalem záznamu Fluke 189 zachytí každou událost v měřeném čase, která znamená změnu signálu mimo pásmo stability $\pm 4\%$. Je třeba ještě připomenout, že každé automatické přepnutí rozsahu přístroje zabere dvě paměťové pozice v části paměti pro intervalový záznam. Několik málo přepnutí rozsahu asi nebude vadit. Ale pokud by mělo při záznamu docházet k častému přepínání, je vhodné přístroj předem nastavit do režimu ručního přepínání rozsahu a tento volit vhodně k velikosti měřené veličiny.

(Pokračování v příštím čísle)

ČTENÁŘSKÝ SERVIS ?