

Testovacie pracovisko pre seizmický detektor GM730 časť II.

Belák Matej · Elektrotechnika

29.11.2010



Druhá časť tohto článku sa bude zaoberať zostavením pracoviska pre seizmický detektor GM730 od spoločnosti Siemens. Ukážeme si výsledky, ku ktorým som prišiel pri jednotlivých meraniach. Výsledné hodnoty zaznamenané v tabuľkách boli namerané pomocou programu GMSW7.

1. Testovanie pomocou elektronického motorčeka.

Na tento druh testu som využil elektronický motorček z vyradenej CD mechaniky. Motorček som napájal 12V akumulátorom. Pre potreby testu som využil iba 3V, 6 V, 9V. Motorček som pevne pripevnil ku kovovému krytu z ústredne, ktorá v tomto prípade nahradzovala malý trezor v ktorom bol umiestnený seizmický detektor GM 730. Pomocou programu GMSW7 som nastavoval rôzne druhy a hrúbky materiálu a taktiež citlivosť detektoru na druhy vibrácií. Namerané hodnoty sú v tabuľke 1.

Tabuľka 1. Výsledky merania pomocou elektronického motorčeka

test detektoru GM 730				čas			chyba merania [s]	priemer [s]	L [s]
č.m.	application	sensitivity	[V]	t1 [s]	t2 [s]	t3 [s]			
1.	steel 1m	high	3	8,63	8,85	8,35	0,125600	8,61	8,6±0,1
2.	steel 1m	medium	3	8,33	9,07	8,38	0,342067	8,59333	8,6±0,3
3.	steel 1m	low	3	9,25	9,43	8,45	0,544267	9,04333	9±0,5
4.	steel 2 m	high	3	8,4	9,1	8,37	0,341267	8,62333	8,6±0,4
5.	steel 2 m	medium	3	8,54	8,92	8,38	0,153867	8,61333	8,6±0,2
6.	steel 2 m	low	3	9,15	8,85	9,02	0,045267	9,00667	9,01±0,05
7.	concrete 4 m	high	6	4,46	4,56	3,43	0,782600	4,15	4,1±0,8
8.	concrete 4 m	medium	6	4,53	3,86	3,29	0,770467	3,89333	3,9±0,8
9.	concrete 4 m	low	6	4,41	3,43	3,43	0,640267	3,75667	3,8±0,6

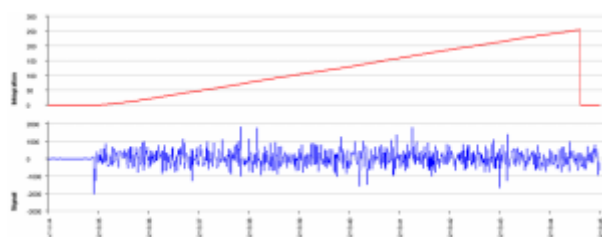
č.m. - číslo merania, application - použitý materiál, sensitivity - citlivosť detektora, [V] - napätie na motorčeku, t1 až t3 - čas do vyvolania poplachu, L - výsledná hodnota merania, steel - oceľ, concrete - betón, high - vysoká citlivosť, medium - stredná

citlivosť, low – malá citlivosť,

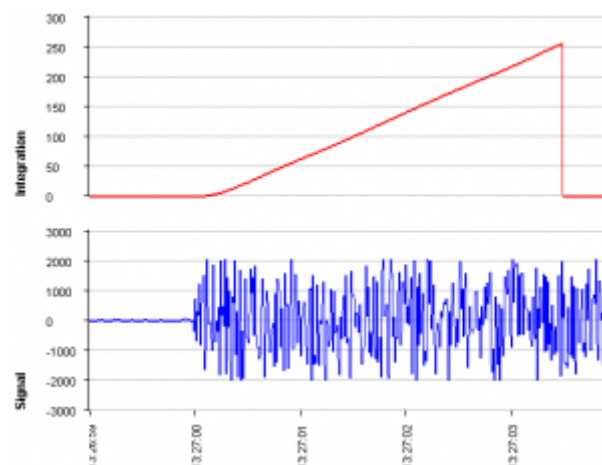
1.1 Výsledok meranie

Výsledky merania sa veľmi líšili od rôznych druhov nastavení. Seizmický detektor reagoval odlišne hlavne na väčšie napätie. Najväčšie rozdiely sú hlavne medzi 9V a 3V, kedy seizmický detektor zareagoval o 2/3 skôr. Tento rozdiel je vidieť aj na obrázku 1, kde je nastavené napájanie 9V a pri obrázku 2, kde je nastavené 3V napájanie. Menšie rozdiely vo výsledkoch merania môžeme vidieť pri nastavení rozličných materiálov. Taktiež môže spozorovať rozdiely pri nastavení rôznych citlivostí detektora, kedy detektor zareagoval skôr na vyššiu nastavenú citlivosť. Keby test prebieha dlhšie bolo by to viac badateľnejšie.

Chyba merania sa pohybuje v rozpätí od 0,003267s do 0,859267s. Pri čom merania, kde bol motorček nastavený na väčšie napätie majú menšiu chybu merania. Z toho sa dá usúdiť, že za chybu merania je z veľkej časti zodpovedné prostredie. Chyba merania bola teda hlavne spôsobená prítlakom motorčeka na kovový box od ústredne a rôznymi vibráciami v učebni (zapnuté počítače, pohyb osôb v učebni...). Priemerná chyba merania je však 0,345s čo je takmer zanedbateľná chyba, keďže detektor dokázal najneskôr na vibrácie zareagovať do 9,51s pri čase t_2 a č.m. 10 v tabuľke 1.



Obrázok 1. Ukážka merania



Obrázok 2. Ukážka merania

2. Testovanie pomocou ručného testeru

K tomuto druhu testu som využil zapožičaný ručný tester Cosmotron VVT 310. Je to síce malý ale dostačujúci generátor, ktorý umožňuje overiť správnu detekciu seizmických detektorov. Po akejkolvek montáži seizmických detektorov by mali byť otestovaní minimálne týmto alebo podobným generátorom vibrácií.



Obrázok 3. Ručný tester

Test bol vykonaný priložením kovovej časti ručného testera na zavretý kovový kryt od ústredne, v ktorej bol seizmický detektor. Namerané hodnoty sú v príslušnej tabuľke 2.

Tabuľka 2. Výsledky merania pomocou ručného testera

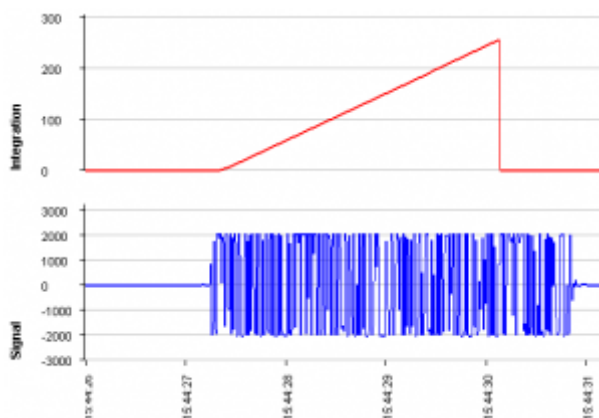
tester Cosmotron VVT 310			čas			chyba merania [s]	priemer [s]	L [s]
č.m.	application	sensitivity	t1 [s]	t2 [s]	t3 [s]			
1.	steel 1m	high	2,59	2,6	2,59	0,000067	2,59333	2,59333±0,00007
2.	steel 1m	medium	2,61	2,6	2,67	0,002867	2,62667	2,627±0,003
3.	steel 1m	low	2,61	2,59	2,6	0,000200	2,6	2,6±0,0002
4.	steel 2 m	high	2,59	2,6	2,61	0,000200	2,6	2,6±0,0002
5.	steel 2 m	medium	2,6	2,6	2,61	0,000067	2,60333	2,60334±0,00007
6.	steel 2 m	low	2,59	2,6	2,6	0,000067	2,59667	2,59667±0,00007
7.	concrete 4 m	high	2,57	2,56	2,56	0,000067	2,56333	2,56333±0,00007
8.	concrete 4 m	medium	2,56	2,57	2,57	0,000067	2,56667	2,56667±0,00007
9.	concrete 4 m	low	2,57	2,57	2,57	0,000000	2,57	2,57

Označenia v tabuľke odpovedajú označeniam z Tabuľky 1

2.1 Výsledok merania

Všetky namerané časy sú takmer identické. Nastavenie detektora vôbec neovplyvnilo výsledné časy, keďže pri každom meraní bolo dosiahnuté maximálny plusový/mínusový signál. Nameraná chyba merania je zanedbateľná, keďže najväčšia sa pohybuje v rádu tisícínach. O tom, že chyba merania je v tomto teste zanedbateľná svedčí fakt, že pri poslednom meraní č. 15 program GMSW7 nebol schopný zaznamenať zmeny medzi jednotlivými meraniami a výpočet priamej chyby merania dosiahol 0s.

Ako si môžete všimnúť s priloženej tabuľky 2 a obrázku 4 seizmický detektor zareagoval na ruční tester takmer okamžite najneskôr do 2,67s.



Obrázok 4. Ukážka merania

3. Testovanie pomocou gumeného kladiva

Na tento test som použil gumené kladivo, s ktorým som sa snažil rovnakou silou udierať do kovového boxu, v ktorom bol seizmicky detektor. Údere sa opakovali každú sekundu až do kým nebol vyhlásený poplach programom GMSW7. Získané dáta sú v tabuľke 3.



Obrázok 5. Gumené kladivo

Tabuľka 3. Výsledky merania pomocou gumeného kladiva

test GM730 gumené kladivo			čas			chyba merania [s]	priemer [s]	L [s]
č.m.	application	sensitivity	t1 [s]	t2 [s]	t3 [s]			
1.	steel 1m	high	14,77	13,52	11,79	4,479	13,360	13±4
2.	steel 1m	medium	16,31	15,32	13,4	4,378	15,010	15±4
3.	steel 1m	low	17,71	19,55	14,39	13,678	17,217	20±10
4.	steel 2 m	high	15,62	15,91	13,58	3,225	15,037	15±3
5.	steel 2 m	medium	16,81	16,41	14,65	2,641	15,957	16±3
6.	steel 2 m	low	19,13	20,55	15,53	13,392	18,403	20±10
7.	concrete 4 m	high	16,17	14,99	13,13	4,698	14,763	15±5

8.	concrete 4 m	medium	17,49	15,55	14,56	4,443	15,867	16±4
9.	concrete 4 m	low	17,49	18,04	14,58	6,914	16,703	17±7

Označenia v tabuľke odpovedajú označeniam z Tabuľky 1

3.1 Výsledok merania

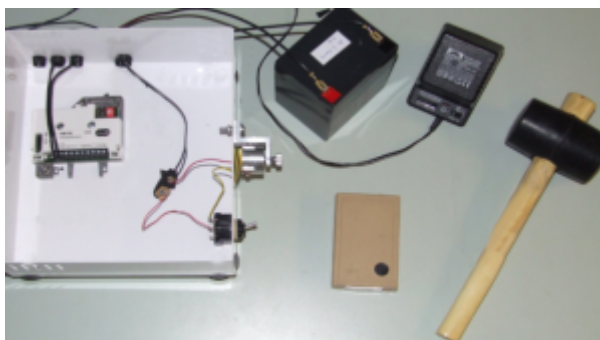
Namerané hodnoty programom GSMW7 pri použití gumeného kladiva sa medzi sebou veľmi líšia. Skúška seizmického detektoru prebiehala najdlhšie zo všetkých meraní. Vďaka tomu si môžeme všimnúť jednotlivé rozdiely v nastavení. Samozrejme jednotlivé rozdiely pri tom istom meraní nespôsobilo len nastavenie v programe GSMW7 ale tiež sila a rýchlosť úderov. Aj keď čas bol stopovaný aby medzi jednotlivými údermi bol rozdiel jedna sekunda, silu úderov nebolo nejakým spôsobom ohraničená. Toto sa dá spozorovať z obrázku 6, kde na výstupnom signáli je možné vidieť rozdiely síl v úderoch. Ako môžeme vidieť na chybe merania č. 3 a 6, kde sú rozdiely obrovské.



Obrázok 6. Ukážka merania

4. Celkové vyhodnotenie testov

Po vykonaní všetkých meraní, ktoré som si stanovil som zistil ako reaguje seizmický detektor na jednotlivé druhy vibrácií. Ako najlepší spôsob testovania tohto detektoru pre montážne firmy sa mi javí využiť ručný tester Cosmotron VVT 310, na ktorý detektor dokáže reagovať takmer okamžite po jeho spustení. Žiaľ nepodarilo sa mi testovať detektor pomocou odporúčaného príslušenstva, ktorým je buď testovací oscilátor GMXS1 alebo externý tester GMXS5.



Obrázok 7. Ukážka vytvoreného pracoviska

