

# ”Značkování pomocí TEA $CO_2$ LASERu”

Jakub Kákona, kaklik@mlab.cz

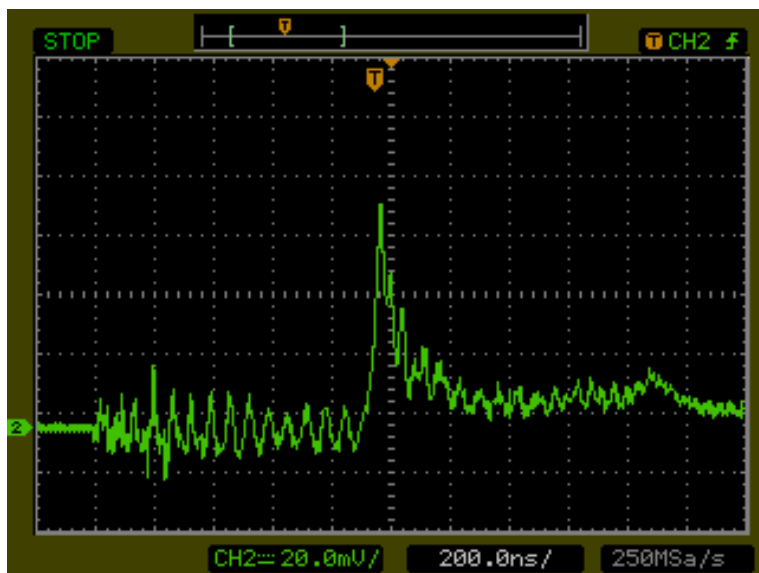
24.2.2011

## 1 Úvod

cílem měření bylo určit základní časové a energetické parametry TEA  $CO_2$

## 2 Postup měření

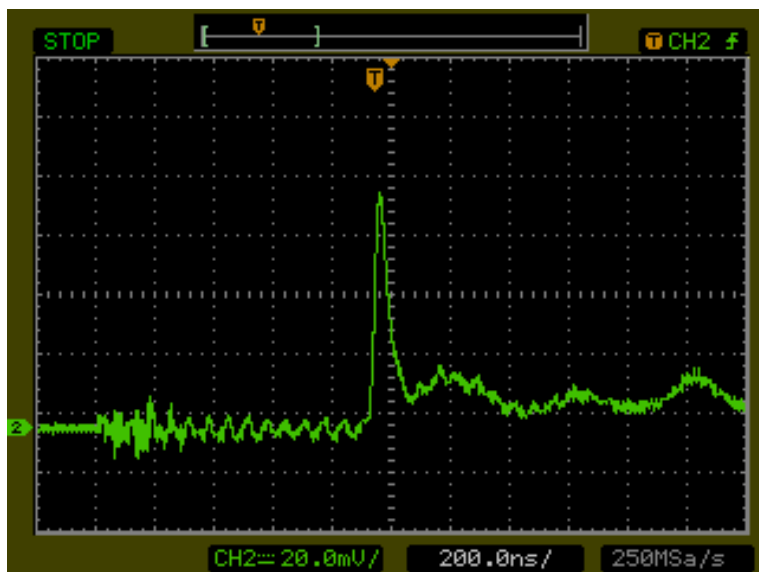
Po napuštění pracovního plynu na tlak 70kPa bylo možné ověřit správnou funkci laseru, vložením tužkou začerněného ústřížku papíru na kterém se při výstřelu objevil záblesk. Laser měl v důsledku netěsnosti nestabilní energii výstupního pulzu. Energie byla měřena bolometrickým snímačem a to asi 20minut od napuštění laseru. Údaj pro čas 0s proto nedopovídá nejlepším parametrům nové směsi. Nejvyšší naměřená energie po napuštění byla zhruba 0,1 J.



Obrázek 1: Časový průběh výstupního impulzu laseru s namodulovaným rušením

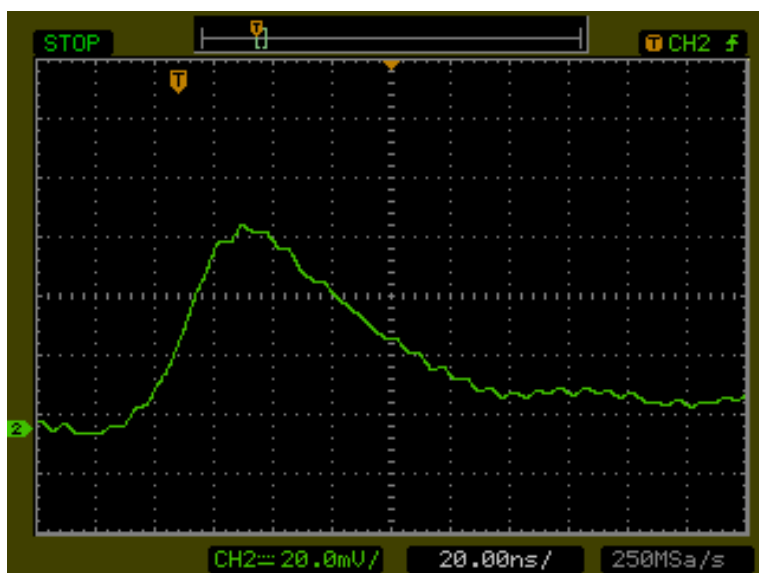
Měření tvaru výstupního pulzu polovodičovým detektorem bylo značně zkomplikováno jednak malou aperturou detektoru a potom i rušením vznikajícím pravděpodobně rezonancí při připojení nabitého kondenzátoru k čerpacím elektrodám TEA laseru. Byl proveden pokus o minimalizaci rušení elektrickou izolací stojánku s detektorem od optické lavice

avšak útlum nebyl příliš výrazný. Pro lepší výsledek by pravděpodobně bylo třeba vyřešit kompletní elektromagnetickou izolaci detektoru od pole vznikajícího spínáním proudové špičky z kondenzátoru nabitého na asi 30kV.



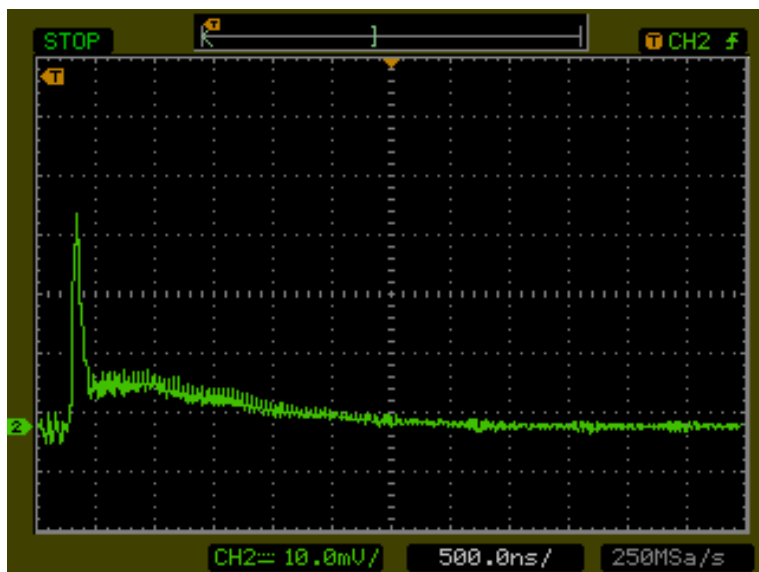
Obrázek 2: Časový průběh výstupního impulsu laseru při izolaci stojánku s detektorem

Nakonec se ale podařilo detekovat poměrně kvalitní impuls a změřit jeho šířku v polovině maxima.



Obrázek 3: Zvětšenina části impulsu v místě jeho největší amplitudy

Při měření celkové délky impulsu bylo poměrně komplikované určit dobu dosvitu, neboť intenzita klesá k nule velmi pozvolna.



Obrázek 4: Celkový časový průběh výstupního impulzu

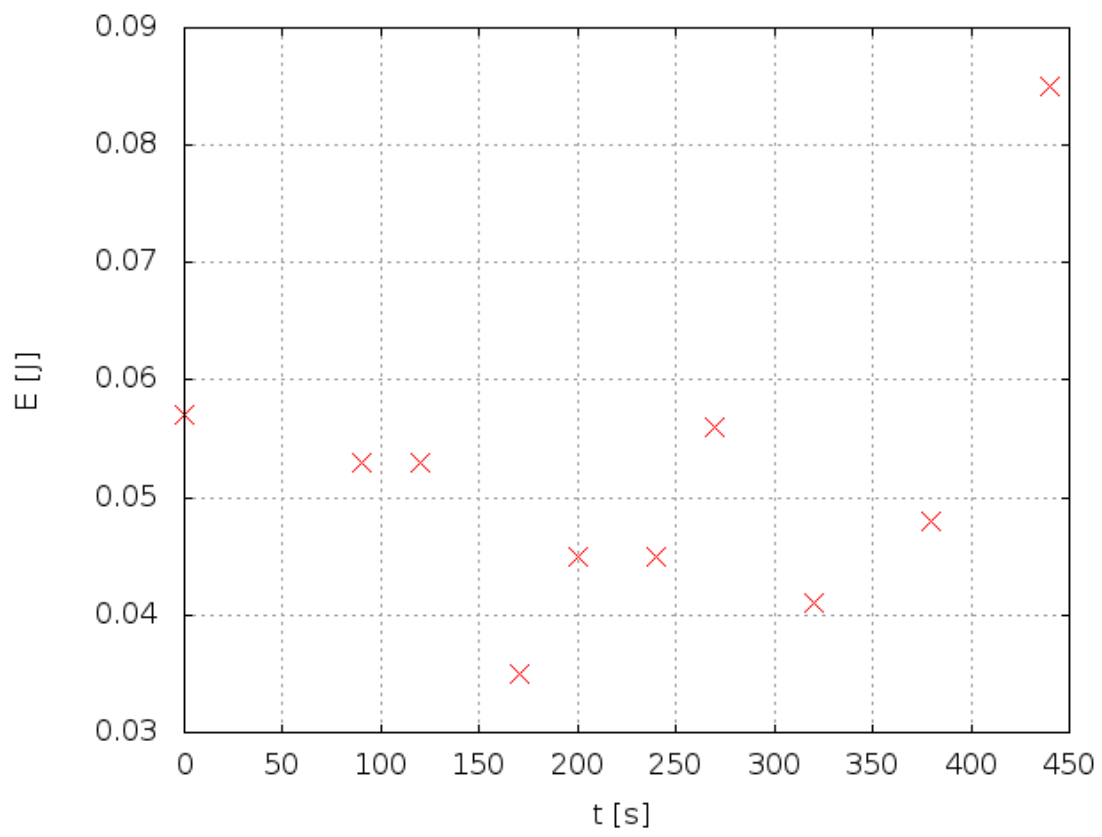
### 3 Výsledky

Tabulka 1: Energie výstupního pulzu v průběhu času

Čas[s]	Energie [J]
0	0,057
90	0,053
120	0,053
170	0,035
200	0,045
240	0,045
270	0,056
320	0,041
380	0,048
440	0,085

Z tabulky je zřejmé, že průměrná hodnota výstupní energie byla přes dobu měření  $0,052 \pm 0,013$  J.

Dále bylo měřením zjištěno, že FWHM výstupního impulzu je asi 93ns při tlaku směsi 25kPa a při zvýšení tlaku na 80kPa se mírně snížila na 90ns. Celková délka výstupního pulzu byla 1,8us při tlaku 25kPa a při zvýšení tlaku o 5kPa vzrostla téměř na dvojnásobek 3,42us. Znamená to, že v případě koncentrace větší části energie v hlavním pulzu by výkon byl zhruba 0,55MW. Avšak při rozložení energie do celé délky impulzu pouze 28,7kW.



Obrázek 5: Energie výstupního pulzu v průběhu času