



# Time Domain Printed Circuit Board Solver (TD-PCBS)

Šeděnka, V., Štumpf, M., Kadlec, P.

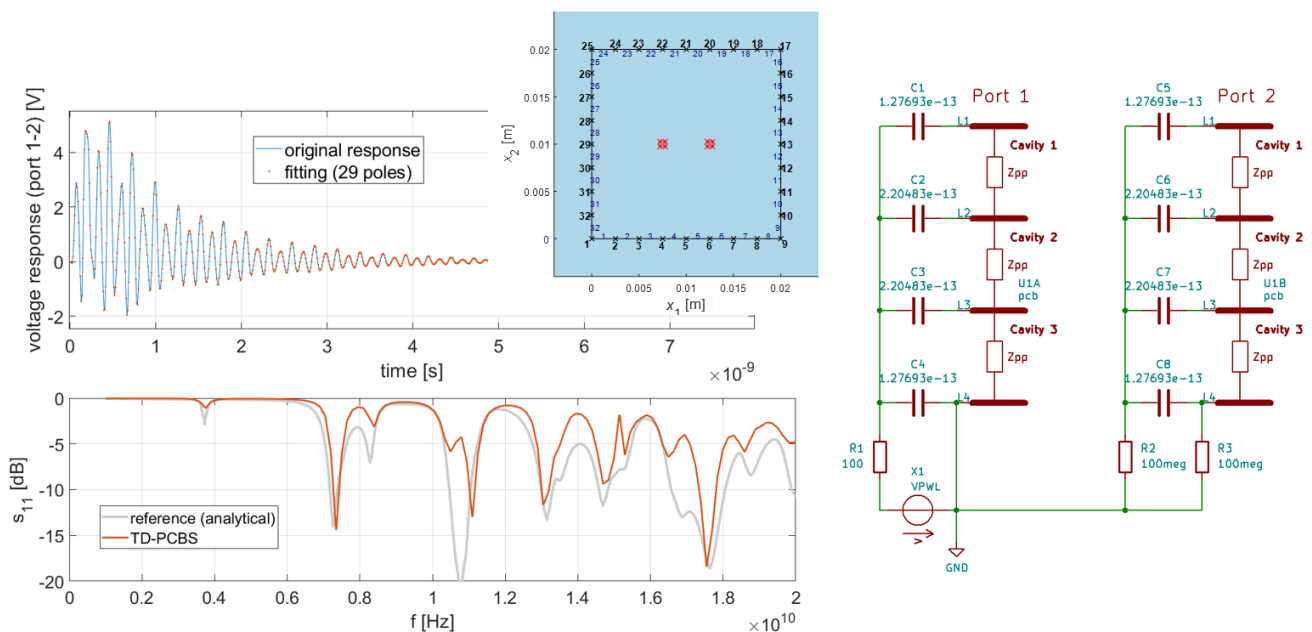
GJ17-05445Y - Aplikace časoprostorové reciprocity ve výpočetní elektromagnetické kompatibilitě  
LO1401 - Interdisciplinární výzkum bezdrátových technologií (INWITE)  
FEKT-S-17-4713 - Mikrovlnné technologie pro budoucí bezdrátové systémy

**Datum:** 2018-11-09

**Abstrakt** – Program Time Domain Printed Circuit Board Solver (TD-PCBS) analyzuje chování vícevrstevných desek plošných spojů (struktur typu power-ground) v prostředí MATLAB. Používá hybridní způsob výpočtu, který kombinuje metodu EM analýzy v časové oblasti Time Domain Contour Integral Method (TD-CIM) s obvodovou analýzou programem [ngspice](#). Na základě uživatelem definovaného motivu desky plošného spoje a budícího impulsu vypočte TD-CIM napěťové odezvy na portech uvnitř dané vrstvy. Následně se na základě těchto odezev sestaví přenosové funkce ve tvaru

$$z(t) = d\delta(t) + \sum_{j=1}^n \hat{r}_j e^{\hat{d}_j t}$$

metodou Time Domain Vector Fitting (TD-VF). Program vytvoří elektrický obvod, ve kterém jsou přenosy mezi porty reprezentovány vlastními součástkami, které počítají konvoluci proudu s výše uvedenou přenosovou funkcí. Diskrétní kondenzátory modelují kapacity mezi prokvy a jejich okolím. Kromě klasického zdrojového souboru programu [ngspice](#) (\*.cir) je pro obvod také automaticky vytvořen projekt v programu [KiCad](#) včetně obvodového schémata. Uživatel si tak může schéma dále upravovat (např. doplnit vlastní součástky na portech).



Obr. 1: Ukázka simulace: výpočetní síť, fitting, obvodové schéma, výsledek