



پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد: مهدی پاکدل، ۱۳۹۵

## شبیه‌سازی سیستم‌های اینورتر فتوولتائیک بدون ترانسفورمر متصل به شبکه با ردیابی حداکثر توان

شبیه‌سازی سیستم‌های اینورتر فتوولتائیک بدون ترانسفورماتور متصل به شبکه با ردیابی نقطه حداکثر توان

با توجه به کاهش ذخایر سوخت-های فسیلی و اثر گرم شدن کره-ی زمین، سهم انرژی-های تجدید پذیر به دلیل نیاز روز به روز در سطح جهان در حال افزایش است. در میان انرژی-های تجدید پذیر، سیستم-های قدرت فتوولتائیک متصل به شبکه از محبوبیت بیشتری در سطح جهان برخوردار می-باشند و در میان سیستم‌های قدرت فتوولتائیک متصل به شبکه نیز، سیستم-های اینورتر بدون ترانسفورمر به دلیل قیمت کمتر و راندمان بیشتر با افزایش تقاضای بیشتری روبرو هستند. اگرچه حذف ترانسفورمر در سیستم-های فتوولتائیک بدون ترانسفورمر، موجب افزایش راندمان، کاهش حجم، وزن و هزینه-ی سیستم می-شود (که این خود نیز موجب کاهش قیمت برق فتوولتائیک تولید شده می-گردد)، ولیکن با حذف ترانسفورمر، یک خاصیت خازنی گالوانیکی بین ماژول PV و زمین ایجاد و جریان نشتی در سیستم جاری خواهد شد که می-تواند ایمنی کاربران را به خطر اندازد.

در این پایان‌نامه ابتدا مروری خواهیم داشت بر سیستم-های فتوولتائیک مستقل از شبکه و متصل به شبکه، سپس اجزاء اصلی سیستم فتوولتائیک بدون ترانسفورمر تکفاز متصل به شبکه، شامل آرایه‌های فتوولتائیک، مبدل DC-DC افزایشنده، سیستم ردیاب نقطه-ی حداکثر توان (MPPT) و ساختار مختلف اینورترهای تک فاز فتوولتائیک را بطور کامل تشریح و با استفاده از نرم افزار MATLAB/Simulink شبیه سازی خواهیم نمود.

از آنجائیکه هدف اصلی این پایان‌نامه، شبیه‌سازی و مقایسه-ی ساختار مختلف اینورترهای تک فاز فتوولتائیک بدون ترانسفورمر متصل به شبکه می‌باشد، لذا ساختار مختلف اینورهای مذکور شامل: Full NPC، Bridge(H4)، H5، HERIC، FB-DCB(H6)، FB-ZVR، NPC و Conergy NPC بطور کامل تشریح و با استفاده از نرم افزار MATLAB/Simulink شبیه-سازی و نتایج آن با یکدیگر مقایسه خواهد شد.

**کلیدواژه‌ها:** فتوولتائیک، جریان نشتی، ردیاب نقطه‌ی حداکثر توان، مبدل DC-DC افزایشنده، اینورترهای متصل به شبکه

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۴۰۱۸۳۹۴۲۰۰۴

تاریخ دفاع: ۱۳۹۵/۱۱/۲۸

رشته‌ی تحصیلی: مهندسی برق - قدرت



دانشکده: فنی و مهندسی  
استاد راهنما: مهندس قاسم فائزین  
استاد مشاور: دکتر جواد مشایخی فرد

## ***M.A. Thesis:***

# Simulation of Grid-Connected Transformer-less Photovoltaic Inverter Systems With Maximum Power Point Tracking

Simulation of Grid-Connected Transformer-less Photovoltaic Inverter Systems With Maximum Power Point Tracking (MPPT)

Due To Reserve Of Fossil Fuel Dwindling And The Global Warming Effect, Day By Day The Contribution Of Renewable Energy Is Increased In Total Energy Consumed In The World Due To The Fact That They Generate Energy By Keeping The Environment Clean. Among All These Systems, Grid Connected Photovoltaic (PV) Power System Becomes Popular In The World. Due To Increase In Demand Of Low Cost And High Efficiency Inverters The Transformer-less Inverters Becomes Most Popular In Photovoltaic (PV) Grid Connected Power System. In Transformer-less Inverter Due To Removal Of Transformer The Size, Weight And Cost Of Solar Power Conversion System Also Reduced. But When Transformer Is Eliminated, There Is Galvanic Connection Between PV Panels And Grid Which Leads Flowing Of Leakage Current Due To Formation Of Parasitic Capacitance Between PV Panels And Ground Which Creates Some Safety Issues.

In This Thesis, First A Review Of Stand-Alone And Grid-Connected Photovoltaic Systems Then Description About Main Component Of The Grid-Connected Transformer-Less Photovoltaic Generation System Consist: PV Array, Dc-Dc Boost Converter, Maximum Power Point Tracking (MPPT), And Different Structure Of Inverters And Modeling And Simulation Them Under MATLAB/Simulink.

Since the main objective of this thesis, simulate and compare the different structure of Grid-Connected single-phase Transformer-Less photovoltaic inverters, So Mentioned inverters Consist: Full Bridge(H4) , H5, HERIC, FB-DCB(H6), FB-ZVR , NPC و Conergy NPC , Fully described And Modeling And Simulation Them Under MATLAB/Simulink Then Results will be compared with each other.