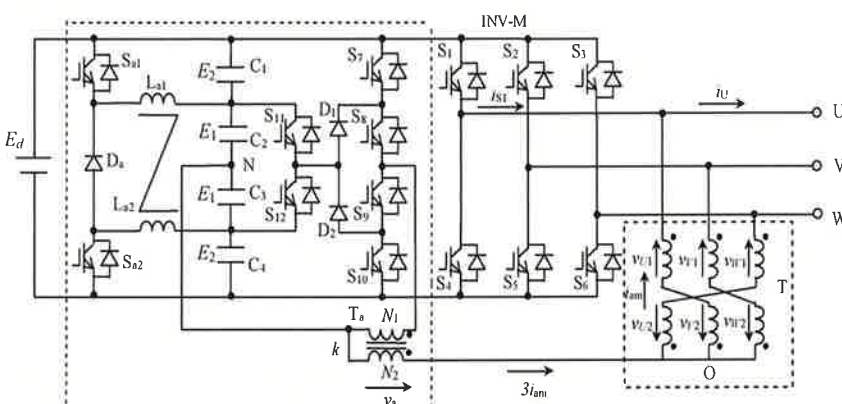
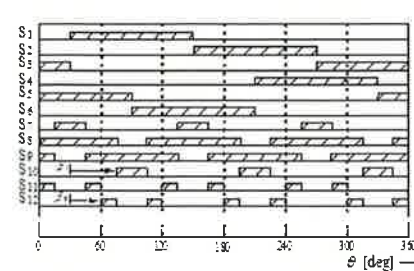
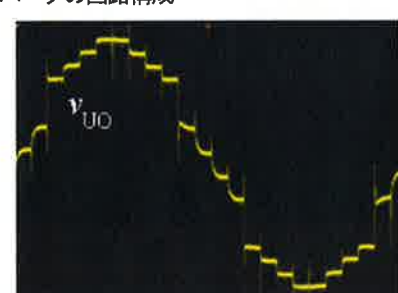
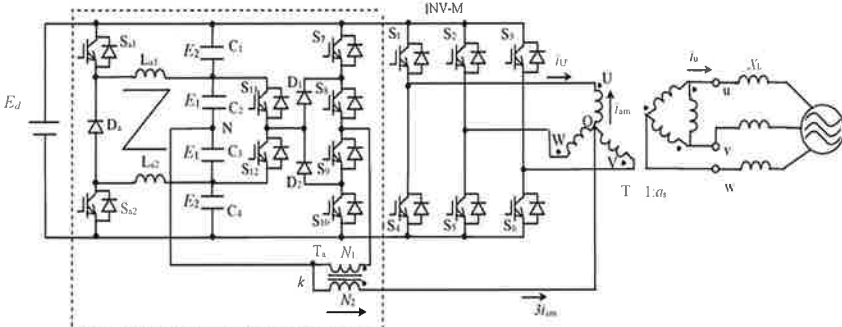


【大学シーズ情報】

大学名 東京電機大学

研究タイトル	高調波注入方式 24 ステップ三相電圧形インバータ —小型で安価なインバータの実現—
研究者の所属学部、学科、役職、氏名	工学部 電気電子工学科 教授 柘川 重男
技術のポイント	<ul style="list-style-type: none"> ・従来の 24 ステップ三相インバータと同等の出力電圧波形を実現。 ・高調波注入方式の採用により、回路構成の簡略化と小型化を実現。 ・太陽光発電、風力発電等と電力系統を連系する系統連系インバータへの適用が可能。
現在の研究開発段階	A 基礎研究段階 ・ B 試作段階 ・ C 実用化段階
技術の紹介	<p>◆インバータ出力電圧の高調波低減と装置の小型軽量化</p> <p>従来の 24 ステップインバータは、三相トランスと 6 個のスイッチング素子からなるインバータユニットを 4 組用いて、出力電圧を 24 ステップ波形に改善して、出力電圧の高調波を低減。しかし、装置が大型となるので、容量の大きな装置のみに適用。</p> <p>これに対して、本方式はジグザグ結線三相変圧器 T と 6 個のスイッチング素子からなるインバータユニット INV-M に破線部の補助回路を追加した回路構成。補助回路から、出力の 3 倍周波の凸形電圧を中性点 O に加えるだけで、出力電圧を 6 ステップ波形から 24 ステップ波形に改善。これにより、次の特徴からなるインバータを実現した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・従来の 24 ステップインバータに比べて、装置の小型軽量化を実現。 ・スイッチング素子の制御パターンが簡単。補助回路の容量は出力の約 1.7%。 ・三相ジグザグ変圧器を通常の ΔY 変圧器に変更すると、負荷との絶縁が可能。 ・大型装置のみでなく中小容量の装置に適用が可能。  <p>図 1 提案する 24 ステップインバータの回路構成</p>  <p>図 2 スwitching 素子のパルスパターン</p>  <p>図 3 出力電圧波形 (50V/div)</p>

<p>研究の背景</p>	<p>◆社会的動向 インバータは機器の電力を制御して省エネルギーに貢献するため、産業用から家電まで幅広く利用されている。しかし、出力電圧に多くの高調波成分を含むため、高調波障害が問題となり、2005年には高調波の環境レベルが規制値に変更された。</p> <p>◆高調波低減法 高調波を低減するマルチレベル方式は、スイッチングによるノイズや損失が少なく、低次高調波の低減効果も高い。しかし、回路構成が複雑で大型となるため、大容量に利用されるのみであった。そこで、本方式の様にマルチレベル方式の特徴を失うことなく、中小容量に適用できるインバータの開発が現在も行われている。</p>
<p>従来技術より優れている点</p>	<p>◆回路構成の簡略化による装置の小型軽量化 従来の 24 ステップインバータは複雑な巻線の三相変圧器 4 台と 24 個のスイッチング素子を必要とするため、回路が複雑で大型化する。これに対して本方式は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・三相ジグザグ変圧器 1 台と補助回路で 24 ステップ波形を実現。 ・変圧器とスイッチング素子を削減し、回路の小型軽量化を実現。 ・補助回路の容量がわずかであるため、アナログアンプに変更することも可能。これにより、さらなる波形改善と小型軽量化が可能。
<p>技術の用途イメージ</p>	<p>◆系統連系インバータへの応用 太陽光発電や風力発電さらにはバイオマスなど、再生可能エネルギーを電力系統に供給するために用いる、系統連系インバータに適用する。</p>  <p>系統連系インバータに適用したときの回路構成 (ΔY 変圧器を使用した場合)</p>
<p>中小企業への期待</p>	<p>◆中小企業のプロの技術と協業したい ものづくりのプロならではの技術を加味することにより、大学の研究成果を製品へと発展させることができる。プロの技術者といわれる中小企業と組んで、どこにもまねのできない製品を実現したい。</p> <p>◆さらに改良発展の余地があります</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ジグザグ変圧器を三相変圧器に変更することで、負荷との絶縁を実現。 ・補助回路の改良により、出力電圧のさらなる波形改善と装置の小型軽量化。
<p>特許情報</p>	<p>【特願】特願 2012-194032 (提出日：平成 24 年 9 月 4 日) 【発明の名称】マルチステップインバータ 【特許権者】東京電機大学 【発明者】柘川 重男</p>