บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

โวลเตจดิไวเดอร์ที่ออกแบบสร้างขึ้นเป็นแบบตัวเก็บประจุ มีค่าทางเทคนิคดังนี้

ก) แรงดันที่กำหนด
- แรงดันอิมพัลส์แบบฟ้าผ่า 400 กิโลโวลต์
- แรงดันอิมพัลส์แบบสวิทชิ่ง 250 กิโลโวลต์
- แรงดันกระแสสลับความถี่ต่ำ 200 กิโลโวลต์

ข) ตัวเก็บประจุภาคแรงสูงและภาคแรงต่ำ
- ตัวเก็บประจุภาคแรงสูงเป็นแบบตัวเก็บประจุเดี่ยวมีโครงสร้างแบบทรงกระบอกซ้อนแกนร่วม ใช้ก๊าซ SF_6 อัดความดัน 2.5 บาร์ เป็นไดอิเล็กตริกและฉนวนภายในตัวเก็บประจุ มีค่าความจุไฟฟ้า 115.23 พิโคฟารัด
- ตัวเก็บประจุภาคแรงต่ำเป็นชนิดไมก้า ขนาด 630 โวลต์ มีค่าความจุไฟฟ้า 104810.9 พิโคฟารัด

ค) ความต้านทานแมชชิ่งและความต้านทานหน่วง
- ความต้านทานแมชชิ่งระหว่างตัวเก็บประจุภาคแรงสูงกับภาคแรงต่ำ เป็นชนิดโลหะมีความเหนี่ยวนำต่ำ มีค่า 120 โอห์ม

ง) อัตราส่วนแรงดัน
- อิมพัลส์แบบฟ้าผ่าขั้วบวกและขั้วลบ มีค่า 891.2
- อิมพัลส์แบบสวิทชิ่งขั้วบวกและขั้วลบ มีค่า 881.1
- กระแสสลับ มีค่า 910.98

จ) เวลาตอบสนองของ

- โวลเตจดิไวเดอร์ 26.2 นาโนวินาที
- ระบบวัด 68 นาโนวินาที (เมื่อใช้สายนำแรงสูงแนวนอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.0 เซ็นติเมตร ยาว 1.2-2.7 เมตร)

ฉ) ใช้กับระบบวัดที่มีความถี่การแกว่งสูงสุดไม่เกิน 9.3 เมกกะเฮิร์ซ (เพราะว่า T_{α} = 68 นาโนวินาที)

จากการศึกษาวิจัยโวลเตจดิไวเดอร์แบบนี้พบว่า ค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุภาคแรงสูงและภาคแรงต่ำ ความต้านทานหน่วง ความต้านทานแมชชิ่ง และความจุสเตรลงดิน มีผลต่อลักษณะสมบัติของโวลเตจดิไวเดอร์และระบบวัด ซึ่งอาจสรุปได้ดังนี้

ก) เวลาตอบสนองของโวลเตจดิไวเดอร์สามารถลดลงได้โดยการออกแบบให้เสิร์จอิมพีแดนซ์ของสายนำแรงต่ำในตัวเก็บประจุภาคแรงสูงมีค่าลดลง ใช้ตัวเก็บประจุภาคแรงสูงมีค่าความจุไฟฟ้าไม่สูงมากนัก และใช้อัตราส่วนแรงดันมีค่าไม่สูงเกินไป

ข) ตัวเก็บประจุภาคแรงต่ำควรใช้จำนวนมากต่อขนานกัน และเรียงตัวในแบบเรเดียล เพื่อลดค่าความเหนี่ยวนำ และผลกระทบระหว่างตัวเก็บประจุแรงต่ำกับความต้านทานแมชชิ่งของเคเบิลวัดให้น้อยลง

ค) ความต้านทานแมชชิ่งใช้ชนิดที่มีค่าความต้านทานคงที่ในภาวะทรานเซี้ยนและมีความเหนี่ยวนำต่ำ การใช้ความต้านทานแบบเส้นลวดให้ผลดีกว่าแบบฟิล์มโลหะอ๊อกไซด์ และแบบฟิล์มคาร์บอน

การพัฒนาโวลเตจดิไวเดอร์ชนิดนี้ให้ใช้งานที่ระดับแรงดันสูงๆ จะมีข้อจำกัดด้วยโครงสร้างตัวเก็บประจุภาคแรงสูงที่จะมีความคงทนต่อแรงดันสูงๆ ได้ อย่างไรก็ดีปัญหานี้อาจแก้ไขได้โดยใช้ตัวเก็บประจุย่อยต่ออนุกรมกับความต้านทานหน่วงกระจายอยู่ในภาคแรงสูง ซึ่งเรียกว่าโวลเตจดิไวเดอร์แบบตัวเก็บประจุมีความต้านทานหน่วง