

วิทยานิพนธ์นี้จะนำเสนอการออกแบบวงจรป้องกัน โดยพิจารณาจากการเกิดแรงดันเกินและค่าของแรงดันที่เกิดจากลีสร์จฟ้าผ่า ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าการเกิดแรงดันเกินขึ้นในคู่สายโทรศัพท์จะอยู่ในรูปของโหมคร่วม ทำให้สามารถพิจารณาสายตัวนำทั้งสองของคู่สายเสมือนกับถูกต่อรวมเป็นเส้นเดียวกันในส่วนของอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์จะถูกพิจารณาในรูปของโหมคร่วมเช่นเดียวกัน โดยมีค่าอิมพีแดนซ์ของอุปกรณ์เป็นความต้านทานค่า 300 Ω เนื่องจากลีสร์จฟ้าผ่ามีความถี่สูงกว่าความถี่ที่ใช้งานตามปกติ ในการประมาณค่าแรงดันเกินจากลีสร์จฟ้าผ่า จากโครงสร้างของเสาส่งและตำแหน่งของเคเบิล จะมีโอกาสเกิดค่าแรงดันเกินสูงสุด 7510 V ที่ความยาวใช้งานสูงสุดของเคเบิลประมาณ 10 km

การออกแบบวงจรป้องกันแรงดันเกิน จากผลการศึกษาและการประมาณค่าแรงดันเกินทำให้ได้ขอบเขตที่นำมาใช้ในการออกแบบวงจรที่ค่าแรงดันเกินสูงสุด 10 kV และจำกัดค่ายอดของกระแสไว้ที่ค่า 1 kA โดยที่ค่าแรงดันสูงสุดที่อุปกรณ์ต้องไม่เกิน 200 V จากข้อมูลดังกล่าวนำไปใช้ในการจำลองและทดสอบการทำงานของวงจรป้องกันซึ่งประกอบด้วย กับดักหลอดแก๊ส (T83-A20XF4) วาริสเตอร์ (S10K150) และไดโอดสะกิด (1.5KE150CA) โดยใช้รูปคลื่นแรงดันลีสร์จฟ้าผ่า 1.2/50 μ S ผลการจำลองที่ค่าแรงดันเกิน 1 kV จะได้ค่าแรงดันที่อุปกรณ์ 160 V เมื่อค่าของแรงดันเกินเป็น 5 kV จะได้ค่าแรงดันที่อุปกรณ์ 180 V และที่ค่าแรงดันเกินเป็น 10 kV จะได้ค่าแรงดันที่อุปกรณ์ 187 V ในส่วนของการทดสอบจะได้ค่าของแรงดันที่อุปกรณ์ 160 V ที่ค่าแรงดันเกิน 1 kV และ 170 V ที่ค่าแรงดันเกิน 5 kV ซึ่งไม่เกิน 200 V และจากการจำลองการทำงานด้วยกระแสลีสร์จ 5 kA, 10/350 μ S พบว่าเกิดแรงดันเกินที่อุปกรณ์มีค่าประมาณ 210 V ซึ่งสูงกว่าขีดจำกัด 200 V เนื่องจากการออกแบบวงจรป้องกันใช้พิคัดกระแสลีสร์จเพียง 1 kA ดังนั้นหากจะต้องการให้ป้องกันกระแสที่ค่า 5 kA ได้อาจจะต้องปรับเปลี่ยนการออกแบบวงจรใหม่