

กรณีศึกษา - CASE STUDY

ปัญหาสนามแม่เหล็กสูงผิดปกติจากการเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำที่ไม่เหมาะสม

MAGNETIC FIELD INTERFERENCE FROM IMPROPER LV SYSTEM INSTALLATION

ABSTRACT

A COMPANY FACED JITTERING OF 10 CRT COMPUTER MONITORS INSIDE THE BUILDING. MOST EFFECTED COMPUTER MONITORS WERE, ACCORDING TO ELECTRICAL STANDARD, INCORRECTLY PLACED UNDER A CABLE TRAY OF LIGHTING SYSTEM. WHILE THE OTHER EFFECTED MONITORS WERE NEAR SOURCES OF MAGNETIC FIELD SUCH AS AN ADAPTER OR UPS. THERE WERE MANY POSSIBLE MITIGATIONS FOR JITTERING COMPUTER SCREEN, NAMELY MOVING THE MONITORS FROM THE SOURCE, SETTING FREQUENCY OF THE SCAN RATE TO BE HIGHER THAN 60 HZ, OR CORRECTING AN INSTALLATION OF LOW VOLTAGE SYSTEM TO CONFORM WITH ELECTRICAL STANDARD. HOWEVER, IF THE PROBLEM WAS STILL UNSOLVED WITH THE ABOVE METHODS AND IT WAS NECESSARY TO USE COMPUTERS IN THE MAGNETIC FIELD INTERFERING AREA, LCD MONITORS SHOULD BE REPLACED WITH CRT TYPE, AS MAGNETIC FIELD HAS NO IMPACT ON LCD MONITORS.

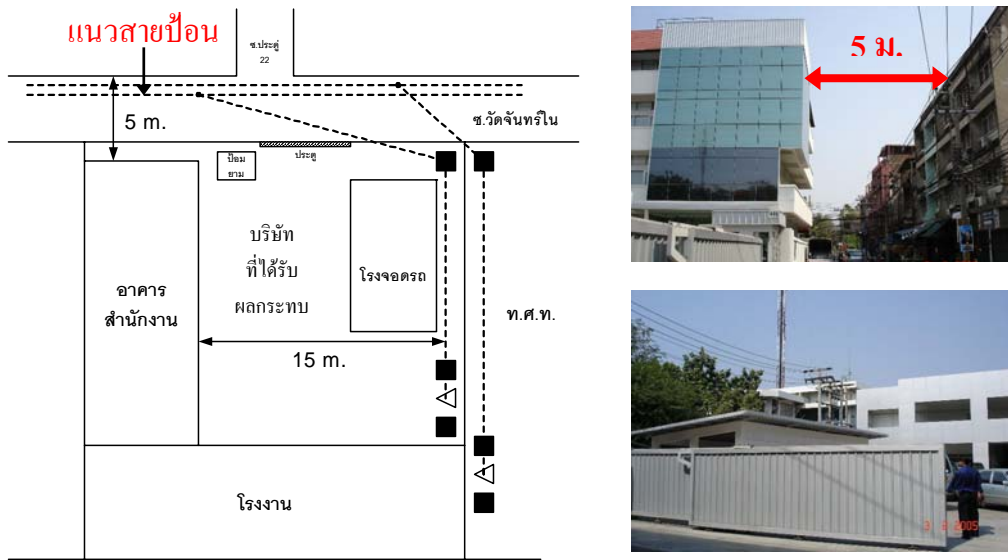
บทคัดย่อ

บริษัทแห่งหนึ่งประสบปัญหาภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT (Cathode Ray Tube) จำนวน 10 เครื่องที่ใช้ภายในอาคารสำนักงานมีอาการสั่นพลิ้ว จอคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ที่ได้รับผลกระทบติดตั้งใต้แนวรางเดินสายไฟของระบบแสงสว่างภายในอาคาร ที่มีการติดตั้งไม่ถูกต้องตามมาตรฐานไฟฟ้า และจอคอมพิวเตอร์บางส่วนที่ได้รับผลกระทบติดตั้งใกล้กับอุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก เช่น Adapter หรือ UPS แนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวมีหลายวิธีคือ การย้ายจอคอมพิวเตอร์ให้ห่างจากอุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก การปรับความถี่ในการสแกนทางแนวตั้งของจอภาพคอมพิวเตอร์ชนิด CRT หรือ การติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงต่ำให้ถูกต้องตามมาตรฐานไฟฟ้า สำหรับกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีข้างต้น และมีความจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ในบริเวณที่มีค่าสนามแม่เหล็กสูง ควรเปลี่ยนไปใช้จอคอมพิวเตอร์ชนิด LCD แทนเนื่องจากสนามแม่เหล็กไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของจอภาพชนิดนี้

1. ข้อมูลเบื้องต้น

บริษัทแห่งหนึ่งประสบปัญหาภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT (Cathode Ray Tube) จำนวน 10 เครื่องที่ใช้ภายในอาคารสำนักงานมีอาการสั่นพลิ้ว ซึ่งบริษัทได้แก้ปัญหาระบบดังกล่าวในเบื้องต้น โดยทำการปรับความถี่ในการสแกนทางแนวตั้ง (Refresh Rate) ของจอคอมพิวเตอร์จาก 60 Hz เป็น 85 Hz แต่ภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT ยังคงมีอาการสั่นพลิ้ว อาคารสำนักงานของบริษัทอยู่ห่างจากแนวสายป้อน

24 kV ของการไฟฟ้านครหลวง 5 เมตร และห่างจากแนวสายไฟฟ้าแรงสูง 24 kV ของบริษัทเอง 15 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนผังพื้นที่ของบริษัท

2. ปัญหาและผลกระทบ

ในกรณีที่ภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT มีอาการสั่นพลิ้วมากอันเนื่องมาจากการรบกวนของสนามแม่เหล็ก พนักงานที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จะมีอาการปวดสายตาจนไม่สามารถทำงานและใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ตามปกติ

3. มูลค่าความเสียหาย

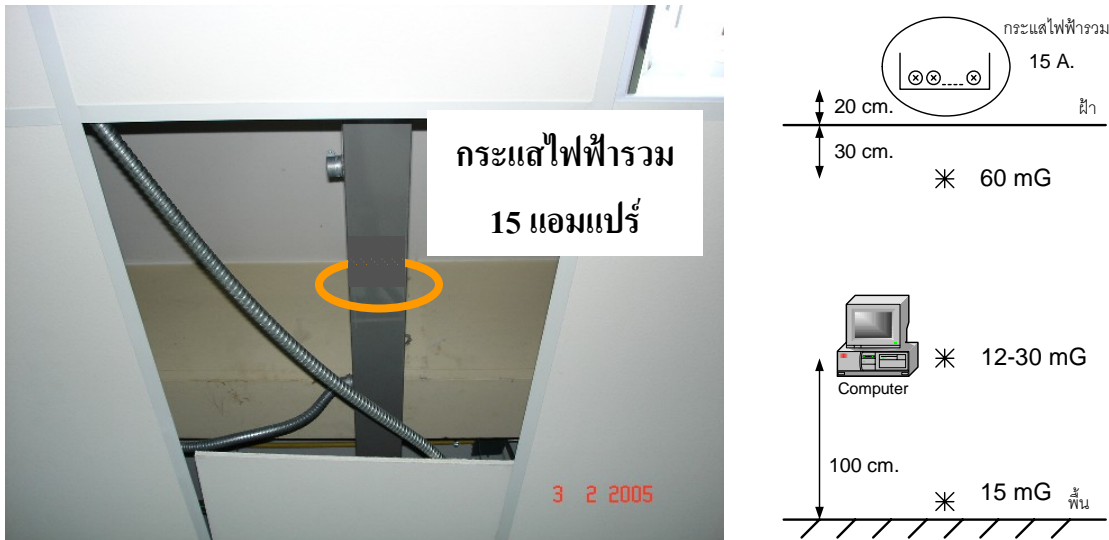
ปัญหาภาพที่จอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT มีอาการสั่นพลิ้วนี้ จะทำให้เกิดความเสียหายในรูปของประสิทธิภาพในการทำงานที่ลดลง และความสูญเสียโอกาสในการแข่งขันทางธุรกิจ เนื่องจากผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จะมีอาการปวดสายตาเมื่อใช้งานเป็นระยะเวลานานๆ หรือถ้าภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT มีอาการสั่นพลิ้วมาก ก็จะไม่สามารถทำงานได้เลย แต่ปัญหานี้ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อจอคอมพิวเตอร์ เนื่องจากสนามแม่เหล็กมีค่าไม่สูงมากนัก

4. สาเหตุของปัญหา

ค่าสนามแม่เหล็กภายนอกอาคารสำนักงานของบริษัทมีค่าไม่เกิน 10 milligauss (mG) ส่วนภายในอาคารสำนักงานพบว่าจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT ที่ภาพมีอาการสั่นพลิ้วมีจำนวน 10 เครื่อง โดยส่วนใหญ่แล้วจอคอมพิวเตอร์ที่ได้รับผลกระทบจะติดตั้งอยู่ใต้แนวรางเดินสายไฟที่เดินอยู่ในฝ้าเพดาน หรือติดตั้งอยู่เหนือแนวรางเดินสายไฟในฝ้าเพดานของชั้นด้านล่าง โดยสนามแม่เหล็กที่เริ่มทำให้ภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT สั่นพลิ้วจะมีค่าตั้งแต่ 10 mG ขึ้นไป ซึ่งค่าสนามแม่เหล็กที่วัดได้ในบริเวณใต้แนวรางเดินสายไฟของชั้นที่ 2 มีข้อมูลดังนี้

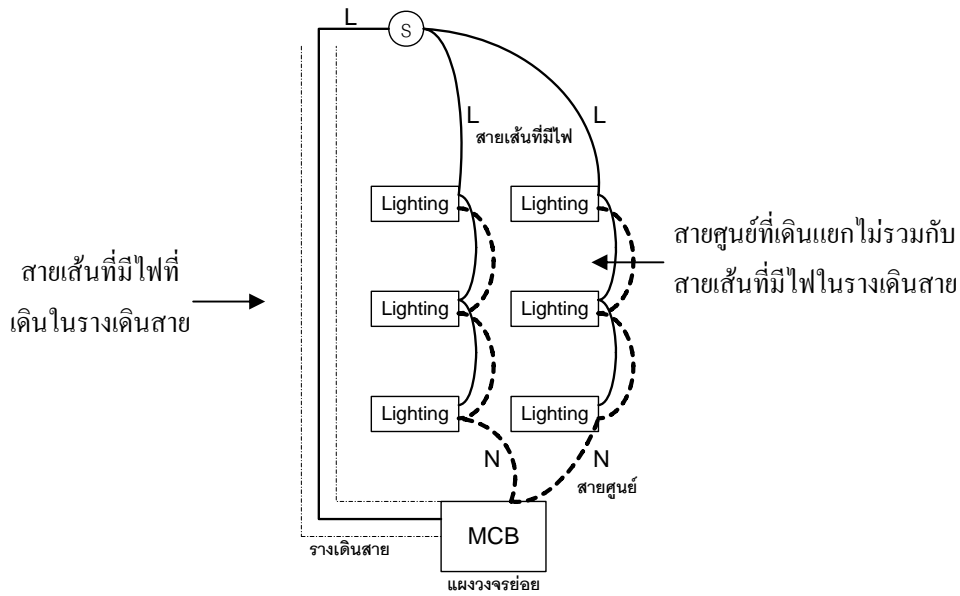
ตำแหน่งที่วัดสนามแม่เหล็ก	ค่าสนามแม่เหล็ก
1. ระดับพื้น	15 mG
2. ระดับจอคอมพิวเตอร์ สูงจากพื้น 100 ซม.	12-30 mG
3. บริเวณใต้ฝ้าเพดานห่างจากรางเดินสาย 50 ซม.	60 mG

จากการตรวจสอบกระแสไฟฟ้ารวม (Net Current) ของสายไฟฟ้าที่เดินภายในรางเดินสายไฟ มีค่าเท่ากับ 15 แอมแปร์ ตามรูปที่ 2 [กระแสไฟฟ้ารวม คือ ผลรวมของกระแสในสายเส้นไฟ (L) สายศูนย์ (N) และ สายกราวด์ (G)] โดยปกติแล้วถ้ามีการติดตั้งระบบไฟฟ้าตามมาตรฐาน กระแสไฟฟ้ารวมจะต้องมีค่าใกล้เคียงศูนย์ ซึ่งสรุปได้ว่าแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กที่ไปรบกวนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT จนทำให้ภาพบนจอสั่นพลิ้วนั้น มาจากสายไฟฟ้าที่เดินภายในรางเดินสายไฟซึ่งมีค่ากระแสไฟฟ้ารวมไม่เท่ากับศูนย์



รูปที่ 2 ตำแหน่งการวัดค่าสนามแม่เหล็กและกระแสไฟฟ้าของชั้นที่ 2

จากการตรวจสอบการติดตั้งระบบสายไฟฟ้าแรงต่ำภายในอาคาร และสอบถามผู้รับเหมาที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้บริษัทสรุปได้ว่า มีการเดินสายไฟฟ้าของระบบแสงสว่างภายในอาคารไม่ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 คือไม่มีการเดินสายศูนย์ (N) ไปพร้อมกับสายเส้นที่มีไฟ (L) ในรางเดินสายไฟดังรูปที่ 3 ซึ่งทำให้ไม่เกิดการหักล้างกันของสนามแม่เหล็กระหว่างสายศูนย์และสายเส้นที่มีไฟ และสนามแม่เหล็กที่หักล้างกันไม่หมดนี้มีค่าสูงเพียงพอจนทำให้ภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT ที่อยู่ใต้แนวรางเดินสายไฟเกิดการสั่นพลิ้ว



รูปที่ 3 การเดินสายไฟที่จ่ายโหลดแสงสว่างภายในอาคาร

นอกจากจอกอมพิวเตอร์ที่มีอาการภาพสั่นพลิ้วเนื่องจากติดตั้งได้แนวรางเดินสายแล้ว ยังตรวจพบอีกว่า จอกอมพิวเตอร์ชนิด CRT บางเครื่องอยู่ใกล้อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก เช่น Adapter หรือ UPS ก็พบปัญหาการรบกวนจากสนามแม่เหล็กเช่นกัน โดยมีข้อมูลสนามแม่เหล็กดังนี้

ที่ระยะ 10 ซม. จาก Adapter
ค่าสนามแม่เหล็กได้ 194 mG



ที่ระยะ 10 ซม. จาก UPS
ค่าสนามแม่เหล็กได้ 156 mG



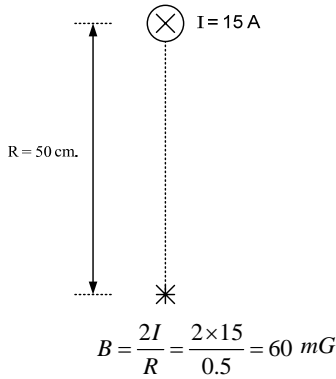
สรุปได้ว่าส่วนใหญ่แล้วจอกอมพิวเตอร์ชนิด CRT ที่มีอาการภาพสั่นพลิ้วนั้นติดตั้งอยู่ได้แนวรางเดินสายไฟของระบบแสงสว่างภายในอาคารที่มีการติดตั้งไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน นอกจากนั้นจอกอมพิวเตอร์ส่วนอื่นที่มีปัญหาเกิดจากการติดตั้งใกล้กับอุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กเช่น Adapter หรือ UPS

5. การวิเคราะห์ปัญหา

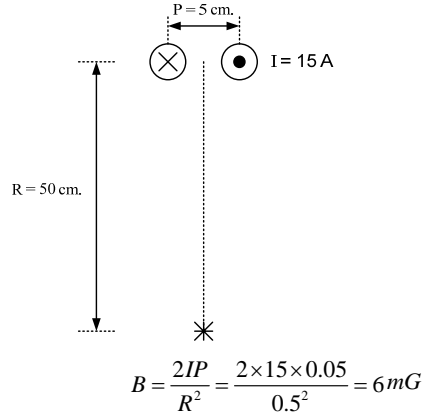
สำหรับจอกอมพิวเตอร์ชนิด CRT ที่มีอาการภาพสั่นพลิ้วเนื่องจากการรบกวนของสนามแม่เหล็กจากสายไฟฟ้าซึ่งติดตั้งที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานนั้น จากการวิเคราะห์หาค่าสนามแม่เหล็กที่ระยะ 50 เซนติเมตรจากรางเดินสายไฟ ในกรณีเดินสายเส้นที่มีไฟอย่างเดียว และกรณีเดินสายเส้นที่มีไฟไปพร้อมกับสายศูนย์ โดยกำหนดให้สายไฟมีกระแสไหลไปและกลับ 15 แอมแปร์ พบว่ากรณีที่เดินสายเส้นที่มีไฟไปพร้อมกับ

สายศูนย์ที่ระยะ 50 เซนติเมตรจากสายไฟฟ้า จำนวนค่าสนามแม่เหล็กได้เท่ากับ 6 mG ซึ่งน้อยกว่ากรณีเดินสายเส้นที่มีไฟอย่างเดียวประมาณ 10 เท่า (60 mG)

กรณี 1 – เดินสายเส้นที่มีไฟอย่างเดียว



กรณี 2 – เดินสายเส้นที่มีไฟไปพร้อมกับสายศูนย์



สรุปได้ว่า การเดินสายเส้นที่มีไฟไปพร้อมกับสายศูนย์จะช่วยลดปัญหาสนามแม่เหล็กไปรบกวนภาพบนจอคอมพิวเตอร์ได้ เนื่องจากมีการหักล้างกันของสนามแม่เหล็กระหว่างสายศูนย์และสายเส้นที่มีไฟ

6. แนวทางการแก้ปัญหา

แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กที่ไปรบกวนภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT ภายในอาคารสำนักงานของบริษัทแห่งนี้มาจากการเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำของระบบแสงสว่างภายในอาคารสำนักงานที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าไฟฟ้คือ ไม่มีการเดินสายศูนย์ไปพร้อมกับสายเส้นที่มีไฟ ทำให้ไม่เกิดการหักล้างกันของสนามแม่เหล็ก ส่งผลให้มีสนามแม่เหล็กไปรบกวนภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT จนเกิดอาการสั่นพริ้ว และมีจอคอมพิวเตอร์บางเครื่องวางอยู่ใกล้อุปกรณ์ที่กำเนิดสนามแม่เหล็ก เช่น Adapter หรือ UPS เป็นต้น ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขปัญหารอบกวนดังนี้

- 1) ติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าให้ถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 โดยการเดินสายศูนย์ (N) ไปพร้อมกับสายเส้นที่มีไฟ (L) เพื่อลดค่าสนามแม่เหล็ก เนื่องจากสนามแม่เหล็กของสายศูนย์และสายเส้นที่มีไฟจะหักล้างกัน
- 2) ติดตั้งจอคอมพิวเตอร์ให้ห่างจากอุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กเช่น Adapter หรือ UPS อย่างน้อย 30 ซม. เพื่อลดผลกระทบจากอุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก
- 3) ปรับความถี่ในการสแกนทางแนวตั้ง (Refresh rate) ของจอภาพคอมพิวเตอร์ชนิด CRT ให้สูงกว่า 50 Hz เท่าที่จะทำได้ เช่น ปรับเป็น 75 หรือ 85 Hz เป็นต้น เพื่อลดอาการภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT สั่นพริ้ว ซึ่งจะได้ผลกับกรณีสนามแม่เหล็กไม่เกิน 20 mG

กรณีที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยวิธีที่กล่าวมาแล้ว อาจจำเป็นต้องเปลี่ยนไปใช้จอคอมพิวเตอร์ชนิด LCD แทน เนื่องจากสนามแม่เหล็กไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของจอภาพชนิดนี้

7. ค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาโดยการปรับปรุงระบบแสงสว่างภายในอาคารมีค่าใช้จ่ายอยู่ในหลักพันบาท ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุโดยการกำจัดแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก

การแก้ปัญหาโดยการติดตั้งจอคอมพิวเตอร์ให้ห่างจากอุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กนั้นจะไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่วิธีนี้ไม่ได้เป็นการแก้ปัญหาโดยตรง เป็นการหลีกเลี่ยงปัญหามากกว่า และอาจไม่สามารถดำเนินการได้หากมีข้อจำกัดในเรื่องของพื้นที่ใช้งาน

การแก้ปัญหาโดยการปรับความถี่ในการสแกนทางแนวตั้ง (Refresh rate) ของจอภาพคอมพิวเตอร์นั้นจะไม่เสียค่าใช้จ่ายเนื่องจากผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถแก้ไขเองได้ แต่ก็ไม่สามารถแก้ไขปัญหาการรบกวนดังกล่าวให้หมดไปได้ในกรณีที่สนามแม่เหล็กเกิน 20 mG

การแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนไปใช้จอคอมพิวเตอร์ชนิด LCD แทนชนิด CRT นั้นมีค่าใช้จ่ายต่อเครื่องประมาณห้าพันถึงหนึ่งหมื่นบาทขึ้นอยู่กับขนาดของจอภาพ

8. สรุป

อาการภาพบนจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT สั่นพลิ้ว เกิดจากมีสนามแม่เหล็กจากภายนอกไปรบกวนสนามแม่เหล็กภายในของหลอดภาพจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT โดยแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กรบกวนนี้อาจเป็นระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวงที่อยู่ภายนอกอาคารของผู้ใช้ไฟฟ้า หรือเป็นระบบไฟฟ้าภายในอาคารของผู้ใช้ไฟฟ้าเองที่มีการติดตั้งไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน รวมทั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆที่เป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กเช่น พัดลมตั้งโต๊ะ UPS หรือ Adapter เป็นต้น

แนวทางแก้ไขอาการภาพบนจอสั่นพลิ้วคือ ต้องหาจุดที่เป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก และทำการลดผลกระทบจากสนามแม่เหล็กไม่ให้ไปรบกวนหลอดภาพภายในจอคอมพิวเตอร์ชนิด CRT โดยมีแนวทางการแก้ไขหลายวิธีไม่ว่าจะเป็น การย้ายจอคอมพิวเตอร์ให้ห่างจากอุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก การปรับความถี่ในการสแกนทางแนวตั้งของจอภาพคอมพิวเตอร์ หรือการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้ถูกต้องตามมาตรฐาน สำหรับกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยวิธีข้างต้นและมีความจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ในบริเวณที่มีค่าสนามแม่เหล็กสูง ควรเปลี่ยนไปใช้จอคอมพิวเตอร์ชนิด LCD แทนเนื่องจากสนามแม่เหล็กไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของจอภาพชนิดนี้