

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

1. ความต้องการทั่วไป (General Requirement)

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ Presignal, Non-Coded, การรับส่งสัญญาณจากอุปกรณ์เข้าสู่ตู้ควบคุมส่วนกลางให้เป็นแบบ Supervised Data Multiplex System โดยตู้ควบคุมและอุปกรณ์ต้องผลิตจากโรงงานเดียวกัน และได้รับการรับรองคุณภาพสินค้าจาก UL Listed การเดินสายและการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 70, NFPA-72, และ ว.ส.ท. 2002/43

2. ขอบเขตของงาน (Scope of work)

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และทดสอบระบบจนสามารถใช้งานได้ตามตำแหน่งและจำนวนที่ปรากฏในแบบ ซึ่งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ตู้ควบคุม Fire Alarm Control Panel C/W Battery Back up and Charger
- แผงแสดงผลเพลิงไหม้ Graphic Annunciator
- อุปกรณ์แจ้งสัญญาณแบบระบุตำแหน่ง Intelligent Analog Devices
- อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ Intelligent Input or Output Modules
- อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ Manual Pull Stations
- อุปกรณ์ตรวจจับควัน Smoke Detectors
- อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน Heat Detectors
- อุปกรณ์แจ้งเหตุ Audible/Visible Notification Appliance (such as : Bells, Horns, Strobes Light)

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเดินสายร้อยท่อ (Conduit and Wiring System)

รวมทั้งประสานงานและเดินสายสัญญาณเพื่อรับหรือส่งสัญญาณกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้องให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

บริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่ายต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 และได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต รวมทั้งมีเจ้าหน้าที่ของบริษัทที่ผ่านการอบรมและได้ใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

3. การทำงานของระบบ (System Operation)

การทำงานของระบบ Presignal คือเมื่อวงจรเริ่มสัญญาณได้รับสัญญาณเพลิงไหม้จากอุปกรณ์แจ้งสัญญาณระบุตำแหน่ง Detector หรือจาก Manual Station ในโซนหนึ่งโซนใด ระบบจะแสดงข้อความระบุตำแหน่งหรือโซนที่เกิดเหตุบนจอ LCD พร้อมแสดงสัญญาณ Alarm

เป็นไฟสีแดงกะพริบและมีเสียงเตือนที่ตู้ควบคุมซึ่งเป็นจังหวะและระบบสามารถส่งสัญญาณไปแสดงที่หลอดไฟของตู้แสดงผลเพลิงไหม้(Graphic Annunciator) ได้ จนกว่าจะมีเจ้าหน้าที่กดปุ่มหยุดเสียง Local Silence ไฟสัญญาณ Alarm สีแดงจะติดค้างและเสียงสัญญาณจะเงียบลง

ถ้าหากเจ้าหน้าที่ต้องการไม่ให้อุปกรณ์สัญญาณในโซนหรือโซนที่เกิดเหตุดังก่อนครบเวลาที่ตั้งหน่วงตามที่ได้ไปกรอกรวมไว้ สามารถกดที่ปุ่ม Alarm Silence ได้

และหลอดไฟแสดงโซนที่เกิดเหตุที่ตู้ควบคุมและแผงแสดงผลจะยังคงติดค้างอยู่

หากเกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้นในโซนใหม่สัญญาณเสียงจะกลับมาเตือนซ้ำอีกครั้ง

ถ้าไม่มีการกดปุ่ม Alarm Silence ภายในเวลา 0-3 นาทีซึ่งสามารถตั้งได้

ระบบจะส่งแจ้งสัญญาณเตือนไปยังโซนหรือโซนที่เกิดเหตุ

อาจรวมทั้งโซนที่ใกล้เคียงนั้นสามารถโปรแกรมได้รวมทั้งสามารถตั้งเวลาในแต่ละช่วงได้(Sequence) หลังจากนั้นอีก 0-3 นาทีซึ่งสามารถตั้งได้ถ้ายังไม่มีการกดปุ่ม Alarm Silence

ระบบจะส่งสัญญาณเตือนไปที่ทั่วทั้งอาคาร (General Alarm)รวมทั้งแจ้งสัญญาณไปที่ระบบพัดลมดูดอากาศและระบบลิฟท์

สัญญาณเตือนจะประกอบด้วยสัญญาณเสียง(Audible signal)และสัญญาณแสง(Visible signal)ถ้าหากมีระบบ การหยุดเสียงสัญญาณเตือนทำได้โดยการกดปุ่ม Alarm Silence

เสียงสัญญาณจะเงียบลงแต่สัญญาณแสงจะยังคงติดกะพริบอยู่

เมื่อเกิดปัญหาในเรื่องของสายสัญญาณ คือสายขาด, สายวงจรรั่วลงดิน, ไฟเมนดับ, ไฟแบตเตอรี่รวมทั้งแผงวงจรควบคุมชำรุด ไฟแสดงสัญญาณ Trouble เป็นไฟสีเหลืองกะพริบพร้อมทั้งมีเสียงเตือนที่ตู้ควบคุมซึ่งเป็นจังหวะ จนกว่าจะมีเจ้าหน้าที่กดปุ่มหยุดเสียง Local Silence ไฟสัญญาณ Trouble สีเหลืองจะติดค้างและเสียงสัญญาณจะเงียบลง

โดยเจ้าหน้าที่สามารถทราบสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้จากข้อความระบุตำแหน่งหรือโซนที่เกิดเหตุบนจอ LCD ในกรณีที่ระบบได้รับการแก้ไขปัญหารียบร้อยแล้ว ตู้ควบคุมจะ Reset

ระบบไหลกลับสู่สภาวะปกติอัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นต้องกดปุ่มReset ที่ตู้ควบคุมอีกครั้ง

4. วัสดุ (Material)

1 **ตู้ควบคุม Fire Alarm Control Panel**

ประกอบด้วยแผงควบคุม เป็นระบบ Addressable Analog System รองรับอุปกรณ์ได้จำนวน 96 Address Detectors และ 94 Address Modules ต่อ Loop และสามารถขยายได้ 2 Loops

การทำงานควบคุมด้วย CPU, Power Supply 24Vdc, Battery Charger /Battery Back up ชนิด Seal Lead – Acid สามารถจ่ายไฟได้ในสภาวะปกติไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

หลังจากนั้นแล้วในสภาวะแจ้งเหตุเพลิงไหม้ไม่น้อยกว่า 15 นาที โปรแกรมเก็บไว้ใน Memory EPROM ข้อมูลไม่หายในกรณีไฟดับ

แผงควบคุมทั้งหมดบรรจุในกล่องเหล็กประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตซึ่งผ่านการป้องกันสนิมและสีเคลือบอยู่อย่างดี มีกุญแจล็อกคาน้ำหนักป้องกันผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง ระบบต้องมีควมสามารถอย่างน้อย ดังนี้

- ตรวจสอบสายวงจรइनได้ตลอดเวลา (Supervised Circuit)
- รองรับการเดินทางสัญญาณได้ทั้งแบบ Class A หรือ Class B ตามที่กำหนดในโปรแกรม
- สัญญาณต่อเชื่อมกับแผงแสดงผลเพลิงไหม้เป็นแบบ Multiplex class B
- สามารถเพิ่มเติมแผงควบคุมระบบกระจายเสียงและโทรศัพท์ในตู้ควบคุมได้ (Audio Control Broad) ถ้าในแบบมีระบบ
- มีสัญญาณแจ้ง Alarm, Trouble, Alarm Silence, Trouble Silence, AC Power Fail, Battery Trouble และ Ground Fault แสดงเป็นแสงและเสียงเตือนที่ตู้ควบคุม
- มีปุ่มกด Reset, Alarm Silence, Local Silence, Drill
- มี Common Alarm Relay และ Common Trouble Relay
- กำหนดโซนใดๆทำงานเป็นแบบ Verified Zone, Non-verified Zone, Waterflow Zone หรือ Supervisory Zone ได้

การทำงานของปุ่มกดต่างๆบนแผงควบคุม

- Reset Switch เป็นการสั่งงานให้ระบบกลับสู่สภาวะปกติ
- Alarm Silence Switch เป็นการสั่งงานเพื่อยุติเสียงสัญญาณแจ้งเหตุ
- Trouble Silence Switch เป็นการสั่งงานเพื่อยุติเสียงสัญญาณบนแผงควบคุม
- Drill Switch เป็นการสั่งงานเพื่อแจ้งสัญญาณแจ้งเหตุทันที

2 **แผงแสดงผลเพลิงไหม้ Graphic Annunciator**

เป็นแผนภาพแสดงโซนที่เกิดเหตุ ทำจากแผ่นอลูมิเนียมในได้เป็นรูปแบบอาคารและประกอบด้วย

- หลอดไฟสีเขียวแสดง Power On
- หลอดไฟสีแดงแสดงโซนที่เกิดเหตุเพลิงไหม้
- Test Lamp Switch เพื่อทำการทดสอบหลอดไฟทุกดวง

ในกรณีที่แผงแสดงผลเพลิงไหม้ติดตั้งใกล้จากตู้ควบคุม ไฟสัญญาณเตือนที่ตู้แสดงผลด้วยแผ่นพลาสติกให้ยึดกับกล่องเหล็กโดยมีขนาดตามความเหมาะสมของอาคาร

3 **อุปกรณ์แจ้งสัญญาณแบบระบุตำแหน่ง Intelligent Analog Devices** ชนิดต่างๆ

ตามที่กำหนดในแบบดังนี้ :-

1 3D Multisensor Detector เป็นเครื่องจับความร้อน Addressable Heat Detector แบบ Fixed temperatureและ Addressable Smoke Detector แบบ Photoelectric รวมกันเป็นชนิดที่ออกแบบให้สวยงาม มี microprocessor

ในอุปกรณ์เป็นการควบคุมการทำงานและตัดสินใจได้ด้วยตัวเอง การกำหนด Address เป็นแบบ Electronic address เพื่อสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ แทนของเดิมได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานในตัวคือกะพริบสีเขียวในสภาวะปกติและกะพริบสีแดงในสภาวะตรวจจับเพลิงไหม้ได้ และสามารถต่อพ่วงหลอดไฟสัญญาณไปแสดงผลที่อื่นได้

ซึ่งจะทำงานในกรณีที่อุณหภูมิสูงเกินระดับที่กำหนด คือประมาณ 135 °F และสามารถตรวจจับควันได้

2 4D Multisensor Detector เป็นเครื่องจับความร้อน Addressable Heat Detector แบบ Fixed temperatureและ Addressable Smoke Detector แบบ Ionization และ Photoelectric รวมกันเป็นชนิดที่ออกแบบให้สวยงาม มี microprocessor

ในอุปกรณ์เป็นการควบคุมการทำงานและตัดสินใจได้ด้วยตัวเอง การกำหนด Address เป็นแบบ Electronic address เพื่อสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ แทนของเดิมได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานในตัวคือกะพริบสีเขียวในสภาวะปกติและกะพริบสีแดงในสภาวะตรวจจับเพลิงไหม้ได้ และสามารถต่อพ่วงหลอดไฟสัญญาณไปแสดงผลที่อื่นได้

ซึ่งจะทำงานในกรณีที่อุณหภูมิสูงเกินระดับที่กำหนด คือประมาณ 135 °F และสามารถตรวจจับควันได้

3 เครื่องจับความร้อน Addressable Heat Detector แบบ Combination คือ Rate of Rise และ Fixed Temperature เป็นชนิดที่ออกแบบให้สวยงาม มี microprocessor

ในอุปกรณ์เป็นการควบคุมการทำงานและตัดสินใจได้ด้วยตัวเอง การกำหนด Address เป็นแบบ Electronic address เพื่อสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ แทนของเดิมได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานในตัวคือกะพริบสีเขียวในสภาวะปกติและกะพริบสีแดงในสภาวะตรวจจับเพลิงไหม้ได้ และสามารถต่อพ่วงหลอดไฟสัญญาณไปแสดงผลที่อื่นได้

ซึ่งจะทำงานเมื่ออัตราการเพิ่มของอุณหภูมิในห้องสูงเกินกำหนด 15 °F ต่อวินาที และในกรณีที่อุณหภูมิสูงเกินประมาณ 135 °F ด้วย

4 เครื่องจับความร้อน Addressable Heat Detector แบบ Fixed temperature เป็นชนิดที่ออกแบบให้สวยงาม มี microprocessor

ในอุปกรณ์เป็นการควบคุมการทำงานและตัดสินใจได้ด้วยตัวเอง การกำหนด Address เป็นแบบ Electronic address เพื่อสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ แทนของเดิมได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานในตัวคือกะพริบสีเขียวในสภาวะปกติและกะพริบสีแดงในสภาวะตรวจจับเพลิงไหม้ได้ และสามารถต่อพ่วงหลอดไฟสัญญาณไปแสดงผลที่อื่นได้

ซึ่งจะทำงานในกรณีที่อุณหภูมิสูงเกินระดับที่กำหนด คือประมาณ 135 °F หรือ 194 °F ตามที่กำหนดในแบบ

5 เครื่องจับควัน Addressable Smoke Detector แบบ Ionization เป็นแบบใช้สาร Radioactive Americium241 มี microprocessor ในอุปกรณ์เป็นการควบคุมการทำงานและตัดสินใจได้ด้วยตัวเอง การกำหนด Address เป็นแบบ Electronic address เพื่อสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ แทนของเดิมได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม สามารถตั้งค่าระดับของการตรวจจับได้ 5 ระดับ มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานในตัวคือกะพริบสีเขียวในสภาวะปกติและกะพริบสีแดงในสภาวะตรวจจับเพลิงไหม้ได้ และสามารถต่อพ่วงหลอดไฟสัญญาณไปแสดงผลที่อื่นได้

6 เครื่องจับควัน Addressable Smoke Detector แบบ Photoelectric มี microprocessor

ในอุปกรณ์เป็นการควบคุมการทำงานและตัดสินใจได้ด้วยตัวเอง การกำหนด Address เป็นแบบ Electronic address เพื่อสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ แทนของเดิมได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม สามารถตั้งค่าระดับของการตรวจจับได้ 5 ระดับ มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานในตัวคือกะพริบสีเขียวในสภาวะปกติและกะพริบสีแดงในสภาวะตรวจจับเพลิงไหม้ได้ และสามารถต่อพ่วงหลอดไฟสัญญาณไปแสดงผลที่อื่นได้

7 Addressable Duct Smoke Detector เป็นแบบทำงานเหมือนข้อ 4.3.6 แต่เป็นกล่องใส่เครื่องจับควัน ติดตั้งที่ช่องลมกับหรือช่องเข้าของเครื่องเป่าลม มี Sampling Tube เป็นท่อ EMT เจาะรูและควมยาวท่อใช้ตามขนาดของลม

8 Addressable Manual Station สวิตช์สัญญาณแจ้งเพลิงไหม้เป็นแบบดึง มีแม่แ่งป้องกันไม่ให้ดึงได้ง่ายนัก มีคำว่า “PULL IN CASE OF FIRE” เห็นได้ชัดเจน มีคอนแทคแจ้งสัญญาณ สามารถทดสอบการส่งสัญญาณได้โดยเปิดฝาสำหรับแบบดึง

4 **อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ Intelligent Input or Output Modules**

9 Intelligent Input Module มี microprocessor

ในอุปกรณ์เป็นการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับในแต่ละโซน การกำหนด Address เป็นแบบ Electronic address เพื่อสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ แทนของเดิมได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานในตัวคือกะพริบสีเขียวในสภาวะปกติและกะพริบสีแดงในสภาวะตรวจจับเพลิงไหม้ได้

10 Intelligent Output Module มี microprocessor

ในอุปกรณ์เป็นการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ในแต่ละโซน การกำหนด Address เป็นแบบ Electronic address เพื่อสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ แทนของเดิมได้โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานในตัวคือกะพริบสีเขียวในสภาวะปกติและกะพริบสีแดงในสภาวะแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ได้

5 **อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ Manual Pull Station**

เป็นแบบ Single Action ทำด้วยโลหะอลูมิเนียมพร้อม Toggle Switch

อยู่ภายในเป็นดัดส่งสัญญาณแจ้งเหตุ ตัวกล่องเป็นสีแดงพร้อมตัวหนังสือ “PULL IN CASE OF FIRE” มีแม่แ่งก้านหน้าป้องกันการดึงในสภาวะปกติ ในกรณีที่ทำงานแจ้งสัญญาณที่ละชั้นให้มี Keyswitch ที่ทำงานได้ด้วยการไขกุญแจสำหรับแจ้งสภาวะ General Alarm

6 **อุปกรณ์ตรวจจับควัน Smoke Detector**

4.6.1 Ionization Smoke Detector

เป็นอุปกรณ์ที่บรรจุภายในด้วยสารกัมมันตภาพรังสี Americium241 ไม่เกิน 0.5 microcurie และเป็นแบบ Unipolar type dual ionization chamber เพื่อลดการเกิด Fault alarm ความไวในการตรวจจับคือ 0.5%ถึง1.89% obscuration per foot ตามUL 268 ความไวในการตรวจจับถูกตั้งมาจากโรงงานที่ 1.2% การติดตั้งระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ 30 ฟุต(9.2 เมตร) ที่ระดับความสูง 15 ฟุต(4.6 เมตร)

อุปกรณ์ตรวจจับควันเป็นแบบ Plug-in เสียบกับฐานซึ่งมี Terminal

แบบสกรูสำหรับเข้าสายสัญญาณและสามารถต่อพ่วง Remote LED ได้ที่ฐาน

4.6.2 Photoelectric Smoke Detector

เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจจับควันโดยอาศัยการสะท้อนของลำแสงระหว่างตัวรับและตัวส่งในกรณีที่มิควันเข้าไปในอุปกรณ์(Scattering Principle) ความไวในการตรวจจับคือ 0.65%ถึง3.9% obscuration per foot ตามUL 268 ความไวในการตรวจจับถูกตั้งมาจากโรงงานที่ 1.8% การติดตั้งระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ 30 ฟุต(9.2 เมตร) ที่ระดับความสูง 15 ฟุต(4.6 เมตร) อุปกรณ์ตรวจจับควันเป็นแบบ Plug-in เสียบกับฐานซึ่งมี Terminal

แบบสกรูสำหรับเข้าสายสัญญาณและสามารถต่อพ่วง Remote LED ได้ที่ฐาน

4.7 **อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน Heat Detector**

4.7.1 Combination Type Heat Detector

เป็นชนิดที่มีการทำงาน 2 ลักษณะคือ ทำงานเมื่ออัตราการเพิ่มของอุณหภูมิเกิน 15°F (9°C)ก่อนที่ (Rate of Rise Temperature)เป็นแบบself-restoring และเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 135°F (57°C) (Fixed Temperature)เป็นแบบ non-restorable ใช้งานครอบคลุมพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่า 232 ตารางเมตรหรือระยะห่าง 50ฟุต(15.2เมตร)ที่ระดับความสูง 4.8 เมตร การติดตั้งใช้หมูล็อคบนฐานพลาสติก

4.7.2 Fixed Temperature Heat Detectors

ทำงานเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 135°F (57°C) หรือ 194°F (88°C) ตามที่ปรากฏในแบบ non-restorable ใช้งานครอบคลุมพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่า 232 ตารางเมตรหรือระยะห่าง 50ฟุต(15.2เมตร)ที่ระดับความสูง 4.8 เมตร การติดตั้งใช้หมูล็อคบนฐานพลาสติก

4.8 **อุปกรณ์แจ้งเหตุ Audible/Visible Notification Appliance**

4.8.1 กระดิ่ง Bell

เป็นชนิด Heavy – Duty Mechanisms สีแดง ขนาด 6” ใช้ไฟ 24 Vdc ความดังไม่น้อยกว่า 85 dB ที่ระยะ 10 ฟุต ในกรณีที่ติดตั้งภายนอกอาคารขอติดตั้งไขว่ล่งกันน้ำโดยเฉพาะ

4.8.2 Genesis Horns with Strobes

เป็นชนิด Unique low profile สีขาว ใช้ไฟ 24 Vdc ความดังของ Horn ไม่น้อยกว่า 94 dB(peak) ที่ 24 Vdc และ Synchronized at temporal rate 200 msec ในส่วนของ Strobe เป็นชนิด 24Vdc UL 1971 Listed Strobe หลักการกระจายของแสงเป็น Full Light Technology ขนาด 75 cd. อัตราการทำงานคือ Self-synchronized one flash per second ผ่าครอบฟ้าจาก Clear LEXAN การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน ADA และ NFPA 72

5. การทดสอบ และการฝึกอบรม

การทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน UL และตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ผู้รับจ้างต้องทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้อำจ้ง ในรู้ถึงวิธีการใช้งานระบบและวิธีบำรุงรักษา รวมทั้งจัดทำคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาให้ด้วย

6. ผลิตภัณฑ์ที่อนุมัติ ให้ใช้งาน

Ge Security , EST, MIRTONE , GRAMWELL