(4) الوحدات الطرفية البعيدة Remote Terminal Units

تقوم الوحدة الطرفية البعيدة (RTU) بجمع المعلومات من الأجهزة والحساسات الموجودة في موقع العمل ، وتشمل هذه المعلومات المتغيرات التي تم قياسها (سواء المتغيرات النسبية أو الرقمية) ، وإشارات الإنذار وإشارات تحديد الحالة والإشارات المجمعة ، وكذلك إشارات التحليل الفوري .

يتم الاحتفاظ بهذه المعلومات داخل ذاكرة الوحدة الطرفية البعيدة ، إلى حين إرسالها في الوقت المناسب إلى الوحدة الطرفية الرئيسية عن طريق الاتصالات .

وتستقبل الوحدة الطرفية البعيدة أوامر من الوحدة الطرفية الرئيسية للتحكم في فتح وغلق الصمامات ولتشغيل وإيقاف الآلات ، مثل المضخات والضواغط .

ومن هنا نرى أن البيانات الداخلة إلى الوحدات الطرفية البعيدة من أجهزة المواقع ، والبيانات الخارجة منها تشمل ما يلي :

- إشارات نسبية عبارة عن شدة تيار كهربي ، تكون قيمتها عادة في المدى من 4-20 مللي امبير تمثل التغير في الحالة الفيزيائية المراد قياسها .
- إشارات نسبية عبارة عن فرق جهد منخفض ، قادمة من أجهزة الازدواج الحراري والمقاومات وأجهزة التحليل
- إشارات رقمية ، قادمة من أجهزة القياس في التوربين والعدادات ومفاتيح التحويل والمكبرات

ولكي تتصل الوحدة الطرفية البعيدة بالوحدة الطرفية الرئيسية ، فإنه عادة ما يتم تزويدها بأداة ربط على التوالي (مثل : RS-232 أو RS-485) متوافقة مع نوع الشبكة المستخدمة ومع بروتوكول الشبكة .

ويتم تصميم الوحدة الطرفية البعيدة لكي تستخدم في الأجواء الصناعية الشاقة ، حيث يجب أن تعمل هذه الوحدات على نطاق واسع لدرجات الحرارة (قد تصل إلى 70 درجة مئوية) ، وأن تتحمل درجات عالية من الاهتزازات والصدمات . ويجب أن يكون العزل الكهربي قوياً ، يصل إلى 3000 فولت . كما يجب أن يكون بها إمكانية العمل على الكهرباء المستمدة من الطاقة الشمسية في حالة انقطاع التيار الكهربي ، وأن يتم شحن البطاريات من خلال التيار الكهربي المتردد ومن خلال الطاقة الشمسية ؛ لضمان وجود مصدر كهرباء احتياطي .

ويجب أن تكون الكبائن المحتوية لهذه الوحدات على درجة من الحماية تتناسب مع المناطق و الأجواء القاسية .

وعادة ما تعمل الوحدات الطرفية البعيدة دون وجود متابعة بشرية، إلا عند تركيبها أو صيانتها . ولذلك لا يتم عادة تركيب أجهزة مخصصة لفرد التشغيل ، مثل محطات العمل . لكن من الممكن استخدام محطة متنقلة (مثل الحاسوب المحمول) لأغراض الفحص والاختبار ، وتكون البرمجيات المطلوبة مثبتة بهذه المحطات المتنقلة .

وتتم عمليات التحكم داخل الوحدة الطرفية البعيدة ، وكذلك عمليات الربط مع الأجهزة وعمليات جمع البيانات . والاستثناء الوحيد من ذلك هو إما عند تدخل فرد التشغيل ليقوم بتشغيل أو إيقاف مضخة أو لتغيير قيمة ضبط جهاز تحكم ، حيث يقوم بذلك من خلال الوحدة الطرفية الرئيسية ، أو عند استخدام حاسوب إشرافي في المحطة المركزية لإجراء عمليات إشرافية مثل حساب قيم ضبط التحكم أو لوضع جدول زمني لعمل المضخات بما في ذلك المضخة الاحتياطية .

و يكون الاتصال بين الوحدة الطرفية البعيدة وأجهزة الموقع بأسلوبين :

- من خلال أسلاك مزدوجة ملفوفة مخصصة لكل جهاز ، مثلاً لاستقبال الإشارات النسبية .
- أو من خلال أسلاك مزدوجة ملفوفة متعددة الوصلات ، لكن للإشارات الرقمية فقط (مثل أجهزة الإرسال الذكية) .

وتتجه التطبيقات الحديثة إلى استخدام الإشارات الرقمية من أجهزة المواقع وإليها . والكثير من الحساسات الصناعية الحديثة وأجهزة الإرسال الحديثة تعمل باستخدام المعالج الصغير، وبالتالي فهي تصدر إشارات كهربية بدرجة وضوح في حدود من 12 إلى 16 خانة ثنائية ، وهذا يشير إلى درجات عالية من الدقة.

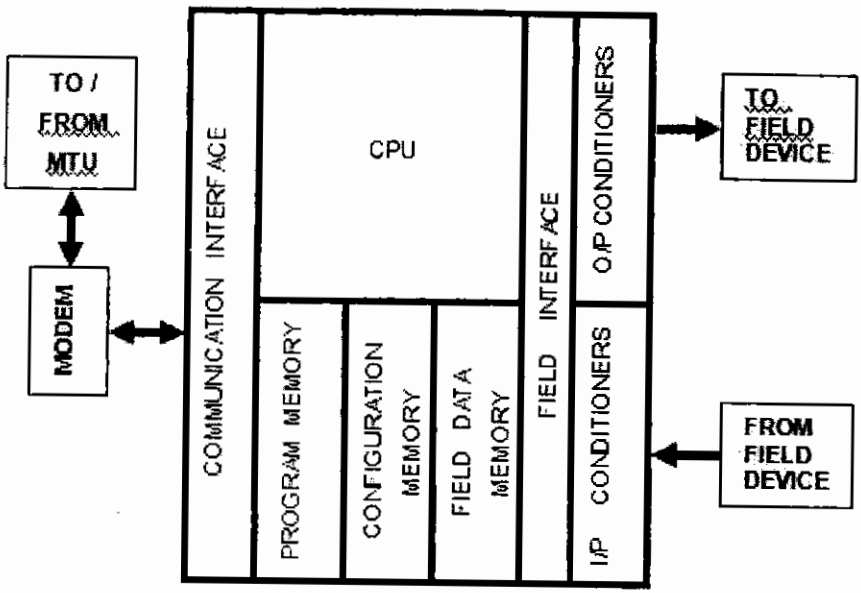
وتوجد العديد من نظم الاتصال الصناعية المفتوحة (مثل FieldBus) التي توفر عدة وصلات لنقل البيانات الرقمية ؛ حيث يمكن توصيل عدد من الأجهزة يصل إلى 32 جهاز على نفس السلك المزدوج الملفوف ، وهذا يقلل تكلفة التركيب .

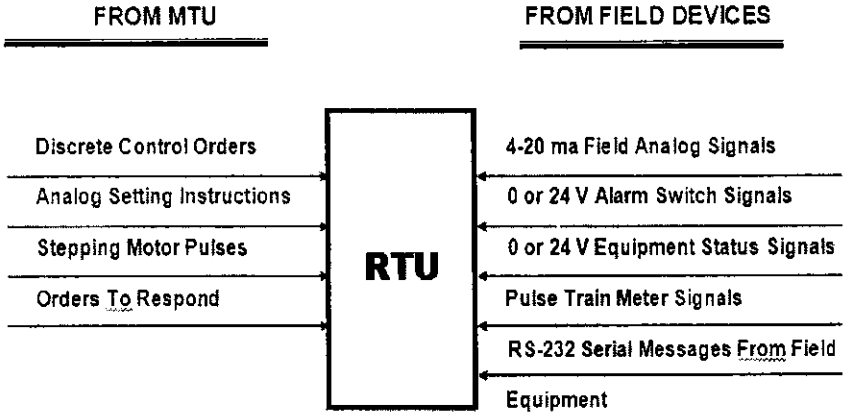
ويتم قياس المتغيرات من خلال متابعة الظواهر الفيزيائية بهدف الحصول على إشارة تتناسب مع المتغير المراد قياسه مثلما يحدث في الازدواج الحراري أو حساسات الضغط .

فمثلاً يقوم الازدواج الحراري (وهو زوج من المواد المختلفة الموصلة للكهرباء) بإصدار إشارة في حدود بضعة ميللي فولت تتاسب مع الفرق في درجة الحرارة بين الحرارة المراد قياسها وحرارة مرجعية تكون عادة مساوية لقيمة صفر درجة مئوية . والـ RTD هي نوع من المقاومة الحساس للحرارة ؛ حيث يحدث لها تغير موجب للمقاومة (يكون خطياً في المعتاد) كلما زادت الحرارة .

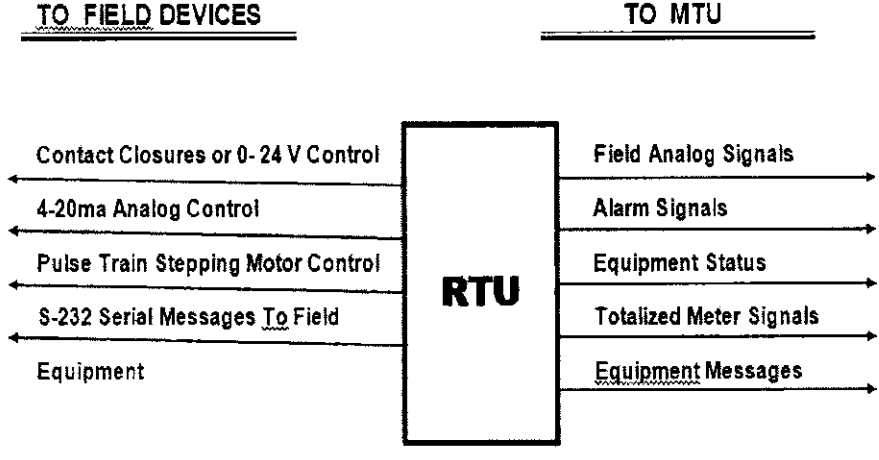
ومن جهة أخرى فإن المقاومة الحرارية هي مادة شبه موصلة يحدث تغير سالب حاد للمقاومة كلما زادت الحرارة .

وكمثال آخر ننظر إلى الضغط (وهو يساوي قيمة القوة مقسومة على وحدة المساحة) ، حيث تقوم أكثر حساسات الضغط بإصدار إزاحة ميكانيكية بشكل ما (ناتجة عن محصلة القوة) . هذه الإزاحة يتم تحويلها إلى هواء مضغوط أو إشارة كهربية تتناسب مع الضغط . وتقوم أجهزة مبنية على المكثفات أو الحث الكهربي أو الإجهاد بإصدار إشارات كهربية تتناسب مع الضغط المراد قياسه .





INPUTS TO RTU



OUTPUTS FROM RTU