## أنواع المرحلات وتركيبها وطرق ضبطها

إن خطط الحماية باستخدام المرحلات يتكون إما من مرحل واحد أو مجموعة من المرحّلات تتصل مع بعضها البعض في دوائر مختلفة محدودة. وخطة الحماية تقوم بحماية الخطوط، الكابلات، المحولات، المولدات، القضبان المجمعة والتجهيزات الكهربائية من أخطار الأعطال الكهربائية أثناء حدوثها.
وتتكون دائرة الحماية من جزئين أساسيين هما جزء الاستجابة أو القياس والجزء المنطقي أو جزء العمل.
أما جزء الاستجابة أو القياس فهو الجزء الأساسي في الحماية ويتكون من المرحّلات الرئيسية التي تقوم بمراقبة الظروف والقيم في الدائرة المحمية باستمرار وتستجيب إلى أعطالها أو أحوالها غير النظامية، وترسل عندئذ الإشارات المناسبة إلى الجزء المنطقي أو جزء العمل من ناحية الحماية.
أما الجزء المنطقي أو جزء العمل فإنه عنصر مساعد يتلقى أوامره من جزء الاستجابة فيعمل وفق برنامج وتسلسل محدد مسبقاً ويمكنه أن يرسل نبضة تحكم أو إشارة فصل لقاطع الدائرة أو غير ذلك ويمكن أن يكون الجزء المنطقي مرحلات كهرومغناطيسية أو كهر وميكانيكية أو من دوائر مشكلة من أنصاف النواقل أو ما تسمى بالمرحلات الاستاتيكية. وتصنف مرحّلات الحماية إلى مجموعتين:
المجموعة الأولى : وهي المرحّلات الرئيسية – وهي التي تستجيب للأعطال.
والمجموعة الثانية : وهي المرحلات المساعدة – وهي التي تقوم بالعمل حسب الأوامر التي تأتيها من المرحلات الرئيسية.
إن المرحلات الرئيسية تشمل عدداً من الحمايات وذلك حسب أنواع الأعطال المختلفة التي تحدث، حيث إن مظاهر دائرة القصر هي زيادة في التيار وهبوط في الجهد وانخفاض في الممانعة للجزء المحمي من الدائرة وبناء على ذلك فإن مرحلات الاستجابة في هذه الحالة هي:

- المرحلات التيارية التي تتجاوب مع مقدار التيار.
- ومرحلات الجهد التي تتجاوب مع مقدار الجهد.
- والمرحّلات المسافية وتتجاوب مع الممانعة سواء كانت مفاعلة أو مقاومة.

بالإضافة إلى المرحلات السابقة تستعمل مرحلات القدرة الاتجاهية التي تتجاوب مع مقدار واتجاه قدرة دائرة القصر التي تجري في منطقة الحماية.
إن المرحّلات التي تعمل عندما تزيد الكمية المؤثرة عن قيمة محددة تدعى بمرحّلات الزيادة مثل حماية زيادة التيار وحماية زيادة الجهد، أما المرحلات التي تعمل عند هبوط الكمية إلى أقل من قيمة محددة