الشبكة الكهربائية الذكية ومدى مرونة أنظمة الحماية الكهربائية في ظل التهديدات السيبرانية

2024-11-05

في السنوات الأخيرة، مع تزايُد دمج مصادر الطاقة المتجددة وشبكات الاتصال ضمن الشبكة الكهربائية والسعي نحو شبكات ذكية، فإنه ظهرت تحديات جديدة في مجالات التحكم وحماية أنظمة الطاقة. وأيضاً تثير قابلية الشبكات الكهربائية الذكية للهجمات السيبرانية وتأثيراتها المحتملة على استقرار الشبكة قلقاً متزايداً.

المجلة العربية للبحث العلمي

وتستكشف هذه الدراسة تأثيرات التهديدات السيبرانية من خلال استهداف أنظمة الحماية الكهربائية الذكية والتكيُّفية الخاصة بزيادة التيارOCR. ويهدف هذا العمل أيضا إلى تقييم الهجمات السيبرانية المختلفة على نموذج شبكة كهربائي حقيقي مع تحليل الظواهر العابرة للنظام الكهربائي أثناء عمليات التشغيل المختلفة، والأعطال الفيزيائية. في هذا العمل، يُستخدم برنامج دراسة الظواهر الكهرومغناطيسية EMTP لفهم كيفية سلوك الأنظمة الكهربائية خلال الأحداث العابرة. بالإضافة لذلك، أوضح البحث إمكانية استخدام أنظمة الحماية الكهربائية الذكية IEDs مع أنظمة اتصالات قليلة التكلفة مثل تقنية الشبكة الواسعة عبر المسافات الطويلة LoRaWAN لتعزيز كفاءة الشبكة الكهربائية.

وتسلط نتائج تحليلنا الضوء على تقييم الأداء الشامل واستقرار الشبكة في مواجهة الهجمات السيبرانية. على سبيل المثال، في هجوم سيبراني على المغذي الخاص بالأحمال، فشل جهاز الحماية في اكتشاف أن العطل وهمي، وهذا أدى إلى فصل التيار الكهربائي. بشكل عام، تقدم دراستنا إسهامات كبيرة في تعزيز فهمنا لقضايا الأمن السيبراني في الشبكات الكهربائية الذكية. وتسلط الضوء على ضرورة تنفيذ تدابير حماية محسّنة وتقنيات مرنة للتكيُّف مع تطور المشهد الطاقي نحو الشبكات الذكية.

رابط الورقة: https://doi.org/10.5339/ajsr.2024.8

المجلد الخامس، العدد الثاني، سنة 2024

تواصل مع المجلة: ajsr@arsco.org

-Arab Scientific Community Organization (ARSCO) · arsco ai.org