ملخص تقرير تحليل حالة الاطفاء الكهربائي الشامل ليوم الجمعة 2021/5/21

تم تشكيل لجنة خبراء من متقاعدي قطاع الكهرباء التالية اسماؤهم من قبل لجنة الطاقة النيابية /مجلس النواب الأردني:

م.علي الملكاوي	متقاعد، يمتلك خبرة وواسعة زادت عن الثلاثين عاما في مجال التشغيل وآخر موقع له مدير دائرة التشغيل/شركة الكهرباء الوطنية.
م.غالب محمد البيك	متقاعد، يمتلك خبرة واسعة زادت عن الثلاثين عاما في مجال حمايات النظام الكهربائي وكان آخر موقع لة مساعد مدير عام للنقل/شركة الكهرباء الوطنية.
م.محمد فريحات	متقاعد، يمتلك خبرة واسعة في مجال تخطيط الأنظمة الكهربائية وكان آخر موقع في شركة الكهرباء الوطنية مساعد مدير عام للتخطيط وكان آخر موقع له مدير عام شركة توزيع الكهرباء.
م.موفق حميدات	متقاعد، يمتلك خبرة واسعة في مجال الدراسات الفنية وصلت حوالي 30 عاما واستلم موقع مدير دائرة الدراسات الفنية ومن ثم مدير دائرة تخطيط النظام الكهربائي

اجتمعت لجنة الخبراء مرتين مع اصحاب السعادة لجنة الطاقة النيابية، ابتدأ بعدها عمل اللجنة بـ تاريخ 2021/6/27 للعمل على تحليل العطل وحادثة الإطفاء واسبابها. وقد توالت الجلسات بعد ذلك لغايات جمع المعلومات و التحليل. وقد تم اجراء التحليل اللازم بما توفر من معلومات في الجانب الأردني في شركة الكهرباء الوطنية (المصدر الرسمي للمعلومات) والوصول الى نتائج لهذا التحليل بناء على الوقائع وكما حدثت، وأوصت اللجنة بمجموعة من الإجراءات والدراسات للحالة ودراسة بدائل كبح هذه الظاهرة.

تعديل من خلال WPS Office

ملخص تقرير تحليل حالة الاطفاء الكهربائي الشامل ليوم الجمعة 2021/5/21

الوقائع والتحليل

حصلت حالة من تأرجح القدرة على خط الربط الاردني المصري الساعة 12:52 بتاريخ 2021/5/21 وكانت قيمها بحدود 140 ميجا واط واخذ التأرجح بالانخفاض الى ان وصل الى مستوى 70 ميجا واط عند الساعة 13.05 اخذ بعدها بالارتفاع ليصل 200 م.واط وتم عندها التنسيق من مشغل النظام الكهربائي الاردني مع الجانب المصري الساعة 13:09 لغايات فصل الخط، بدأ الترتيب لفصل الخط الا أن التأرجح باثناء القيام باجراءات فصل الخط ارتفع ليصل 300 ميجا واط في الساعة 1:17:14 ورافق ذلك تأرجح بالقدرة الردية والفولتية وتأرجح بـ الفولتية من 390 كيلو فولت لتصل 300 كيلو فولت ويعتبر هذا المستوى هبوطا حادا بالفولتية حوالي 25% مما يشكل خطورة على أمن واستقرار النظام الكهربائي.

كان تجاوب الوحدات التوليدية وبالأخص محطة توليد السمرا لهذا التارجح كبيرا ووصل التجاوب في الثواني الأخيرة قبل الإطفاء الى أكثر من 60-80 ميجا واط بالارتفاع والهبوط كل 3 ثوان وكذلك القدرة الردية بالوحدات التوليدية، وهذا يعد خارج قدرة التحكم بالوحدات اضافة الى تأثير هذه الحالة على وضعها الميكانيكي والكهربائي الذي نقلها لوضع الخطورة.

حدث في السنوات الماضية حالات من التأرجح على خط الربط الاردني المصري منذ كهربته عام 1999 ولكن كانت مستويات التأرجح منخفضة وكانت تتلاشى بدقائق وبحدث بمعدل مرة كل سنتين تقريبا.

تعتبر هذه الحالة المرة الأولى التي تطورت لتصل 300 م.واط قبل ثوان من الإطفاء الشامل، خرجت الوحدة السابعة من محطة توليد السمرا وخرج خط الربط الاردني المصري وبدأت الوحدات التوليدية تخرج من النظام الكهربائي الأردني، الواحدة تلو الأخرى وعلى الرغم من عمل الحماية من انخفاض الذبذبة واعادة هذه الحماية الذبذبة الى الوضع السليم والمعقول اكثر من مرة ، إلا أن تداعيات الوضع السابق أثر على الوحدات التوليدية واجهزة التحكم بها وخرجت بعضها وبالرغم من عودة عمل الحماية من انخفاض الذبذبة مجددا إلا ان الذبذبة خرجت عن السيطرة وانخفضت لمستويات تعدت العتبة المقبولة للذبذبة لتخرج ما تبقى من وحدات توليدية دوارة ووحدات التوليد الشمسية والرياح ودخل النظام الكهربائي بالإطفاء الشامل الساعة 13:18:50 .

ولا يعتبر تجاوب الوحدات التوليدية مع حالة التأرجح خللا بمحطات التوليد فالذي يؤدي لهذه الحالة شكل النظام الكهربائي وطول المسافة من المحطات المتجاوبة مع التأرجح فالخطوط

تعديل من خلال WPS Office

الطويلة تدعم حدوث مثل هذه الحالة، وهذا ينطبق على خط الربط .

ومن ناحية أخرى لم يكن الاطفاء متعمدا أو بفعل فاعل، أو هجوم سيبراني ، فالحدث الذي سبب ا لاطفاء كهربائي فعلي شاركت به وحدات توليدية في الأردن ومصر عبر خط الربط وهي قدرة فعلية بتردد 0.3 هيرتز لا يمكن صناعتها بشريا، كما وان اعادة التيار الكهربائي تمت وبوقت معقول مما ينفي أي اعتداء على برمجيات المراقبة والتحكم، هذا بالاضافة الى تأكد الشركة و الجهات المعنية ان الحدث لم يكن هجوما وشبكة المعلومات الخاصة بالنظام تعتبر شبكة مغلقة.

تقييم حالة إعادة التيار الكهربائي

تم اعلان حالة الطوارىء في شركة الكهرباء الوطنية وتم الاسراع من قبل المهندسين والفنيين بـ الذهاب الى مختلف محطات التحويل للمساعدة من داخل المحطات بارجاع التيار الكهربائي بـ التنسيق مع مركز المراقبة والتحكم. وتم الشروع بإعادة التيار الكهربائي وظهرت مشاكل بإعادة التيار الكهربائي حيث من المعروف حدوث مثل هذه المشاكل عند بناء النظام الكهربائي من وضع ا لاطفاء ، نجحت اعادة الكهرباء من خط الربط الاردني المصري كخطة بديلة لخطة الارجاع وتمت كهربة محطات العقبة الساعة الساعة 14:55. وتوالت اعادة الكهرباء بشكل متتالي وكانت سرعة ا لاستجابة معقولة.

التوصيات

أولا :- تعتبر حالة التأرجح التي حدثت على خط الربط الاردني المصري يوم 2021/5/21 غير معهودة بهذا المستوى منذ تشغيل الربط الاردني المصري في عام 1999 وان الحالات السابقة التي حدثت على قلتها كانت تظهر بمستويات أقل وما تلبث ان يتم كبحها في المنظومتين ومن دون تدخل المشغيلين بالبلدين خلال دقائق ويعتبر هذا الحدث الاول من نوعه بهذه الحدة وبهذا التطور بالحالة، وان قلة الخبرة الموجودة بتحليل مثل هذه الظاهرة وكيفية التعامل معها استدعت الحاجة لتعيين مستشار عالمي متخصص CESI من قبل الحكومة، وتوصي اللجنة بأن يتم دراسة الأمور التالية من قبل المستشار:-

- إجراء دراسة تحليلية لظاهرة التأرجح ومعرفة أسبابها بحيث يتم تمثيل المكونات المؤثرة في محطات التوليد في الجانبين الأردني والمصري، الى جانب شبكة النقل في البلدين و يتوجب مراجعة ضبط أنظمة (power system stabilizer) على الوحدات التوليدية، ومراجعة التحكم بأنظمة التهييج.

- اجراء دراسة للبدائل التشغيلية لكبح ظاهرة التأرجح عند ظهورها وبيان مدى جدواها وكما يلي:-

تعديل من خلال WPS Office

1- تشغيل وحدات الديزل حيث ان هذه الوحدات تعد الأسرع وفي حال كان هذا البديل يمتلك الجدوى الفنية، الدخول مع شركة التوليد المعنية بالتفاوض على تشغيلها في الا وقات الطارئة في حال كانت متوقفة. و/أو

2- تشغيل وحدات غازية اضافية. و/أو

3- فصل خط الربط من المحول في الحالتين 500ك.ف و 220ك.ف.

- دراسة جدوى اضافة اي معدات او اجهزة (FACT Device مثل ال STATCOM أو ال SVC أو (thyristor controlled braking resistor (TCBR لاضافتها في النظام الكهربائي الاردني

مع التأكيد بناء على نتائج الدراسة وضع تعليمات تشغيلية خاصة لمعالجة حالة التأرجح.

ثانيا:- اضافة الى دراسة المستشار وفي ضوء حادثة الاطفاء الشامل الذي نتج عن حالة مستجدة ولتطوير العمل وتحسين مستوى الأداء في الحالات المشابهة توصي اللجنة بما يلي:-

1- زيادة التنسيق و العمل المشترك مع شركات التوليد ورفع مستوى التنسيق بينها في الحالا ت الطبيعية والطارئة.

2- ضرورة اطلاع مشغل النظام غرفة التشغيل/مركز المراقبة والتحكم الوطني لأماكن تواجد محطات الطاقة المتجددة الشمسية والرياح على محطات التوزيع و بالأخص الكبيرة و المتوسطة سواء صافي القياس او العبور او التي تقوم ببيع الطاقة لشركات التوزيع وذلك لأخذها بعين الاعتبار في دراسات انظمة الشبكة.

3- التأكيد على ضرورة التوسع باجراء دراسة تشغيلية عند خروج احد عناصر النظام الكهربائي لتشمل حالة خروج خط الربط من الجانب المصري 500 ك.ف، والتأكد المستمر من توفير الاحتياطي الدوار في كل الاوقات وحسب القدرة الفعلية للاستجابة للوحدات التوليدية الموجودة اعتمادا على دستور الشبكة وبالتنسيق مع شركات التوليد .

4- اجراء دراسات تشغيلية كل فترة مع الجانب المصري لنظامي الكهرباء بشكل دوري وحسب الحاجة والتأكيد على دراسة خط 220 ك.ف منفردا (عند فصل خط 500 ك.ف) سواء بوجود دارتين أو دارة واحدة والوصول الى حدود تحميل الخط من حيث الا

تعديل من خلال WPS Office

استقرارية او المتطلبات الفنية الأخرى.

5- العمل على ايجاد برمجيات متقدمة لتوقعات انتاج محطات الطاقة المتجددة الشمسية و الرياح لعمل التوقعات بشكل اكثر دقة وربطها بمعلومات الطقس وغيرها من العوامل مع ضرورة تحديثها المستمر.

6- عقد الشركة ورشات عمل مشتركة مع شركات التوليد

7- التحقق من عمل وجاهزية وحدات توليد الديزل (Black Start) بشكل دوري التي تستخدم عند حدوث أي طارىء مثل الاطفاء الشامل.

8- اعادة النظر بخطط اعادة وبناء النظام الكهربائي من حالة الاطفاء الشامل لكل من مركز المراقبة والتحكم وشركات التوليد، مع التأكيد على وجود شاشة العرض التلقائي في غرفة التشغيل تتضمن خطة اعادة التيار الكهربائي، مع ضرورة العمل لايجاد شاشات مراقبة لشبكات التوزيع ومحطات التوليد في مركز المراقبة والتحكم دون أن يكون هنالك صلا حية للتشغيل على شبكات التوليد والتوزيع.

9- اعادة النظر بالخطط الدفاعية العاملة على النظام الكهربائي وتعديلها حسب حاجة ومتطلبات النظام.

10- التأكيد على ضرورة تدريب الكوادر التشغيلية في المواضيع المتخصصة داخليا وخارجيا وحسب الحاجة لرفع مهارات وقدرات المشغلين.

11- ضرورة أن تقوم هيئة تنظيم قطاع الطاقة و المعادن برفع مستوى المراقبة و المتابعة و الاشراف على شركات القطاع والتحقق المستمر من أداء هذه الشركات و استمرار جاهزيتها لكل الظروف والتحقق المستمر من تحقيق معايير الأداء المختلفة لدى هذه الشركات.

تقييم الحاجة لتعيين مستشار

نظرا لكون عدم وجود الخبرة الكافية لهذا النوع من الدراسات التخصصية، استدعت الحاجة لتعيين مستشار عالمي متخصص CESI من قبل الحكومة، وأوصت اللجنة بأن تتم دراسة هذه الظاهرة كما حدثت واستخدام المعلومات للشبكتين الاردنية والمصرية، والتوصل الى الوسائل و البدائل التي يجب ايجادها للعمل على كبح وتلاشي هذه الظاهرة عند ظهورها ووضع بروتوكول

تعديل من خلال WPS Office

تشغيلي لكيفية التعامل معها، ومما يجدر ذكره أن مثل هذه الممارسة موجود عالميا لدى مشغلي ا لأنظمة الكهربائية من خلال بيوت خبرة عالمية، يعمل لديها العديد من الخبراء العالميين، وتعتبر شركة CESI من الشركات ذات الخبرة الممتازة في مجال الدراسات الفنية المتخصصة وسبق للشركة أن أجرت عدة دراسات سابقة لشركة الكهرباء الوطنية وهي معروفة للجنة واستفادت الشركة من خبرات CESI في رفع كفاءة العاملين في الدراسات لديها، كما وانها شركة محايدة وتمتلك سمعة طيبة وتعمل مئات أو آلاف الدراسات سنويا.

تعديل من خلال WPS Office