

## SUMMARY

The transient stability of a power system is the stability of the system when it is subjected to large and sudden disturbance. The time frame of the transient stability is the first 1 to 2 s.

The most powerful and cheapest tool used for transient stability augmentation of a power system is the dynamic braking, which also provides adequate damping of subsequent swings and saves system of being unstable.

Most authors gave certain value for the dynamic braking (used to dissipate the excess energy gained during fault on period) without giving convincing justification for their choice. Sen and Mesil derived a relationship between size of the brake and output power of the generator, and optimum size of the brake is then deduced empirically.

Optimum brake size in this study is calculated directly based on Thevenin theorem in conjunction with maximum power transfer theorem. The result of testing, using this method, compared with previous studies in two single machine connected to infinite bus systems showed that the calculated value is more precise and accurate.

None of the studies discussed brake location in multimachine power systems. Best location for the calculated size of the brake is investigated in single machine systems and expanded to include multimachine power systems. Single and multiple insertions are applied in the test systems and showed to be effective and multiple insertions provide faster damping of oscillations.

Rate of change of kinetic energy (RACKE) method is used to decide the stability of the system. This is a new method which depends on the rate of dissipation of excess energy gained during the fault. This method is also used to compare areas under the curve to decide whether a power system at the last switching operation is stable or otherwise.

The strategy used for insertion and removal of the dynamic brake depends on rate of change of kinetic energy (RACKE) and disturbance speed, which gives definite condition for insertion and removal and proved to be effective.

2.3

2.2

2.3

CHAPT.

3.1

3.2

3.3

3.4

3.5

3.6



عند وجود عطل (fault) في منظومة القدرة فإن المكانن التزامنية (Synchronous Machine) في المنظومة تعطل او تبطيء من سرعتها بسبب عدم التوازن بين التوليد والحمل ، والماكنة القريبة من موقع العطل قد تفقد تزامنها ما لم تؤخذ الاجراءات اللازمة لذلك. ان مشكلة الاستقرار العابرة (Transient Stability) للمنظومة هي استقرارية المنظومة عندما تخضع الى اضطراب مفاجيء أو كبير (Large or Sudden) وهي مرتبطة بتحديد اكبر زمن يسمح به الاضطراب دون ان تفقد المنظومة استقراريتها. ان هذا الزمن يدعى زمن ازالة العطل الحرج (Critical Clearing Time) (CCT).

قد تفقد المنظومة استقراريتها نتيجة لحدوث الاضطراب المفاجيء ما لم تستخدم بعض الوسائل للمحافظة على استقرارية المنظومة ، و من بينها الموقف الديناميكي (Dynamic Brake) التي تعتبر من الطرق الرخيصة نسبة الى غيرها و ذات تاثير فعال.

ان الاداء الفعال للموقف الديناميكي يعتمد على ما يلي :

١ حجم الموقف.

٢ موقع الموقف.

٣ زمن ادخال الموقف في المنظومة.

٤ زمن اخراج الموقف من المنظومة.

معظم الباحثين في دراستهم اعطوا قيمة معينة لحجم الموقف دون ذكر الاسباب (٨٠٧٠٣) الباحثين (Sen and Mesil) اشتقوا علاقة بين حجم الموقف الديناميكي والقدرة الخارجة من المولد ، بعد ان تم اهمال المقاومة الموجودة في كل من المولدات وخطوط النقل و غيرها لتسهيل عملية الاشتقاق ، كما مبين في الملحق (A3). في هذه الدراسة تم استخراج حجم الموقف الديناميكي باستخدام نظرية ثنين (Thevenin Theorem) — مع نظرية اعظم نقل للطاقة (Maximum Power Transfer) في الموقع المراد فيه استخراج حجم الموقف. ثم تم مقارنة النتائج مع الدراسات السابقة.

واثبت قريبا و كفاءتها كما مبين في الجدول (١-٥) (٢-٥) في الملص  
الخامس. كما تم تجربتها في منظومة متعددة المكاين و اثبتت ايضا  
فعاليتها في تثبيت استقرارية المنظومة.

هناك دراسات للباحثين في تحديد موقع الموقف الديناميكي في منظومة  
القدرة احادية الماكنة <sup>(٣٩٠٣٠٢)</sup> وان انسب وافضل موقع للموقف  
الديناميكي هو عند طرف الماكنة (Generator Terminals). تم دراسة  
موقع الموقف الديناميكي المستخرج في منظومتين احادية الماكنة وحسب  
بيان ان افضل موقع له هو طرف الماكنة. وفي منظومتين متعددة المكاين  
تم بيان ان موقع الموقف الديناميكي عند عقدة الحمل (Load Node) لا يمكن  
زيادة زمن ازالة العطل الحرج (cct) مع انه يوفر اخمد لتارجح المكاين.  
ان موقع الموقف عند الماكنة الكبيرة مع انه يزيد من زمن ازالة العطل  
الحرج الا انه لا يوفر اخمد لتارجح بقية المكاين وتؤدي احيانا الى  
عدم استقرارية المنظومة. ان موقع الموقف عند الماكنة الصغيرة يزيد من  
زمن ازالة العطل الحرج ويوفر اخمد لتارجح بقية المكاين. علما في  
امكانية تعجيل ماكنة بعزم قصور صغير (Low Inertia Constant) بشكل  
اسرع من غيرها.

تم كذلك دراسة الادخال المتعدد لحجم الموقف المستخرج (Multiple  
Insertions) وتأثيره على تصرف المنظومة و حين انه يؤدي اخمد اسرع  
للتارجحات في منظومة القدرة. كما تم مقارنة المساحة الموجبة والسالبة  
تحت منحنى معدل تغير الطاقة الحركية (RACKE) بوجود وعدم وجود الموقف  
المستخرج وبيان استقرارية المنظومة عند تساوي المساحتين السالبة  
والموجبة ل (RACKE).

الاستراتيجية المستخدمة في زمن ادخال واخراج الموقف تعتمد على معدل  
تغير الطاقة الحركية (RACKE) التي اثبتت كفاءتها في الدراسات السابقة  
وتوفر زمن ادخال واخراج دقيق للموقف <sup>(١١٠١٠)</sup>.