الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة الطاقة الكهربائية

الأثر الفني لشبكة الارتباط على استقرار المنظومة الكهربائية السورية

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في هندسة نظم القدرة الكهربائية

إعـــداد

المهندس أحمد خالد المبروك

المشرف العلمي
الأستاذ الدكتور المهندس حسان السويدان

المشرف المشارك
الدكتور المهندس خالد الحمصي

العام الدراسي
٢٠١٣ـ٢١٠٤

الفهرس

العنوان	الصفحة

الفهرس I
الأشكال II
الجداول III
ملخص البحث: 1
الفصل الأول: 4
1.1مقدمة: 4
2.1 أثر شبكة الربط على استقرار المنظومات الكهربائية: 4
1.2.1 أثر شبكة الربط على استقرار زاوية الدائر: 5
2.2.1 أثر شبكة الربط على استقرار التوتر: 6
3.2.1 أثر شبكة الربط على استقرار التردد: 7
الفصل الثاني : 8
1.2 الدراسة المرجعية. 8
2.2 دراسة مرجعية للربط الكهربائي واستقرار نظم القدرة الكهربائية: 8
3.2 الوضع الراهن للربط في أوروبا والدول العربية 12
1.3.2 مصر ضمن شبكة الارتباط 13
2.3.2 شبكة الارتباط الاوروبية – الإفريقية: 15
3.3.2 شبكة الربط للقارات الثلاث 18
4.3.2 فوائد الربط الكهربائي 18
الفصل الثالث 21
3. نمذجة شبكة الارتباط: 21
1.3 مقدمة : 21
2.3 صياغة النموذج الرياضي: 21
1.2.3 النموذج الرياضي للمولد: 21
1.1.2.3 نماذج أنظمة التهييج : 31

2.1.2.3 النموذج الرياضي لحاكم سرعة العنفة :..... 36
2.2.3 النموذج الرياضي لخطوط النقل :..... 40
3.2.3 النموذج الرياضي للمحولات :..... 41
4.2.3 النموذج الرياضي للأحمال :..... 44
الفصل الرابع :..... 51
4. دراسة تحليلية موسعة لمنظومة الربط الكهربائية : 51
1.4 وصف المنظومة الكهربائية السورية والمنظومة الموسعة: 51
2.4 حساب محددات المنظومة الكهربائية السورية المستقلة ومحدداتها ضمن شبكة الإرتباط:59
1.2.4 معايير الدراسة :..... 62
2.2.4 حالات التبادل :..... 62
3.2.4 نتائج تحليل جريان الحمولة وفق الحالات المقترحة :..... 63
1.3.2.4الشبكة السورية مستقلة عن شبكة الربط (الحالة الاولى): 63
2.3.2.4 المنظومة الكهربائية السورية ضمن شبكة الارتباط وتبادل (300MW): 66
3.3.2.4 المنطومة الكهرائية السورية ضمن شبكة الارتباط وبتبادل (700MW): 70
3.4 دراسة أثر شيكة الارتباط على استقرار المنظومة الكهرائية السورية : 79
الفصل الخامس 103
5. تحليل النتائج والتوصيات 103
المراجع العلمية 105
الملحق رقم1 108
الملحق رقم2 131
الملحق رقم3 151
الملحق رقم4 171

فهرس الأشكال

الأشكال **الصفحة**

الشكل (1-1) تصنيف IEEE- CIGRE لاستقرار نظم القدرة الكهربائية..... 5

الشكل (1-2) تصرف شبكة الربط الاروبية باختلاف الاستطاعة المنقولة بين دولها..... 9

الشكل (2-2) علاقة تردد ــ الزمن لشبكة الربط بين تركيا وUCTE باختلاف قدرات التبادل.....
..... 11

الشكل (2-3) مخطط عام لوضع شبكات الدول العربية المرتبطة في نهاية عام 2009 14

الشكل (2-4) مخطط أحادي لمشروع الربط الثماني 14

الشكل (2-5) المخطط العام لشبكة الربط لدول مجلس التعاون الخليجي..... 15

الشكل (2-6) المخطط العام لمشروع الربط لدول المغرب العربي..... 16

الشكل (2-7) المخطط العام المتوقع لمشروع الربط الكهربائي لدول المغرب العربي بحلول عام
2015. 16

الشكل (2-8) شبكة الربط الكهربائية لمجمع البحر الابيض المتوسط..... 17

الشكل (2-9) شبكة الارتباط للقارة الافريقية..... 18

الشكل (2-10) شبكة الربط للقارات الثلاث..... 18

الشكل (3-1) مخطط شعاعي للآلة التزامنية..... 23

الشكل (3-2) دارة ثيفينين ونورتن المكافئة..... 26

الشكل (3-3) النموذج الكهرومغناطيسي للمولد التزامني ذو الأقطاب البارزة..... 29

الشكل(3-4) النموذج الكهرومغناطيسي للمولد التزامني ذو الدائر الملفوف (الاسطواني. 30

الشكل (3-5) مخطط صندوقي للمهيج الدوار..... 31

الشكل (3-6) عامل الإشباع..... 32

الشكل (3-7) دارة التهييج المستمر المنفصل..... 32

الشكل (3-8) علاقة تيار دارة التهييج بتوتر الخرج..... 33

الشكل (3-9) دارة التهييج المستمر الذاتي..... 34

الشكل (3-10) نموذج دارة التهييج بالتيار المتناوب 35

الشكل (3-11) نظام تهييج ساكن 36
الشكل (3-12) نموذج دارة التهييج الساكن.....36
الشكل (3-13) مخطط وظيفي لعلاقة سرعة العنفة بالمولد 37
الشكل (3-14) المخطط الصندوقي لحاكم سرعة العنفة الغازية.....38
الشكل (3-15) المخطط الصندوقي لحاكم سرعة العنفة المائية 39
الشكل (3-16) الدارة المكافئة Π لخطوط النقل الكهربائية 41
الشكل (3-17) الدارة المكافئة للمحول الثنائي الملفات.....42
الشكل (3-18) الدارة المكافئة للمحول الثنائي بوجود مبدل التوتر.....43
الشكل (3-91) الدارة المكافئة للمحول ثلاثي الملفات. 44
الشكل (3-20) نظام قدرة كهربائية متعدد الآلات.....46
الشكل (4-1) مخطط توضيحي للتوزع الجغرافي لمحطات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية 51
الشكل (4-2) شبكات النقل (400-230KV) في المنظومة الكهربائية السورية نهاية 2012 52
الشكل (4-3) مخطط توضيحي كهربائي لشبكة الربط الكهربائية الموحد.....56
الشكل (4-4) زاوية الحمولة مع الزمن لمحطة توليد السويدية بأزمنة عطل مختلفة قبل الربط.... 81
الشكل (4-5) زاوية الحمولة مع الزمن لمحطة توليد السويدية بأزمنة عطل مختلفة بعد الربط.... 82
الشكل (4-6) زاوية الحمولة – الزمن لمحطة توليد حلب وبأزمنة عطل مختلفة قبل الربط..... 83
الشكل (4-7) زاوية الحمولة – الزمن لمحطة توليد حلب وبأزمنة عطل مختلفة بعد الربط...84
الشكل (4-8) زاوية الحمولة – الزمن لمحطة توليد الناصرية وبأزمنة عطل مختلفة قبل الربط.... 85
الشكل (4-9) زاوية الحمولة – الزمن لمحطة توليد الناصرية وبأزمنة عطل مختلفة قبل الربط.... 86

الشكل (4–10) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد(جندرــ التيم ــ ديرعلي السويدية) بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع السويدية 230KV قبل الربط 88

الشكل (4–11)) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد (جند ــ التيم ــ دير علي ــ السويدية) بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع السويدية 230KV بعد الربط وبتبادل 700MW.....89

الشكل (4–12) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد (جندر ــ التيم ــ دير علي ــ تشرين) بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع تشرين 230KV و وبزمن عطل 250MSEC قبل الربط.....90

الشكل (4–13) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد (جندر ــ التيم ــ دير علي ــ تشرين) بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع تشرين 230KV وبزمن عطل 250MSEC بعد الربط وبتبادل 700MW 91

الشكل (4-14) زاوية الحمولة ــ الزمن لمحطة توليد جندر قبل الربط وبعده بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع جندر230KV وبزمن عطل 200MSEC.....92

الشكل (4–15) منحني زاوية الحمولة ــ الزمن لمجموعة التوليد GT1 في محطة توليد دير مع عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي 400KV وبزمن 200MSEC وفق سيناريوهات التبادل الثلاث.....93

الشكل (4–16) منحني زاوية الحمولة ــ الزمن للمجموعة GT1 في دير علي مع عطل ثلاثي الطور وفصل لخط الربط (دير علي ــ شمال عمان) 400KV قبل الربط وبعده 94

الشكل (4–17) منحني زاوية الحمولة – الزمن للمجموعة GT2 في محطة توليد دير علي بعد حدوث عطل ثلاثي الطور على خط النقل (دير علي ـــ ديماس) 400KV وبزمن عطل 200MSEC وخروج المجموعة GT1.....95

الشكل (4–18) زاوية الحمولة – الزمن لمجموعة التوليد الغازية GT2 في الديرعلي بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على خط دير علي – الديماس 400KV وخروج مجموعة التوليد الغازية GT1 في الدير علي في الحالات المقترحة 96

الشكل (4–19) منحني زاوية الحمولة – الزمن لمجموعة التوليد الغازية GT1 في محطة دير علي بعد حدوث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي(400KV) وبزمن عطل (300MSEC) وبعد إعادة نفس العطل مع خروج مجموعة توليد KURM1.....97

الشكل (4-20) منحني زاوية الحمولة – الزمن لمجموعة التوليد الغازية GT1 في محطة دير– علي بعد حدوث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي(400KV) وبزمن عطل (300MSEC) وبتبادل (700MW) وبعد إعادة نفس العطل مع خروج مجموعة توليد KURM1 في مصر 98

الشكل (4–21)النموذج المقترح لمجموعة توليد دير علي 99

الشكل (4–22) حد الاستقرارعند 5 GVA.....99

الشكل (4–23) حد الاستقرار عند 10 GVA.....100

فهرس الجداول

الجداول **الصفحة**

الجدول /3-1/ البيانات الديناميكية للمولد ذي الدائر الملفوف المدخلة لبرنامج PSS/E 27

الجدول /3-2/ البيانات الديناميكية للمولد ذي الأقطاب البارزة المدخلة لبرنامج PSS/E..... 28

الجدول /4-1/ بيانات محطات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية في ذروة 2011 54

الجدول /4-2/ بيانات الربط الكهربائية بين الدول المساهمة في الربط..... 57

الجدول /4-3/ خطوط النقل الكهربائية المركبة في المنظومة الكهربائية المصرية 2011.... 57

الجدول /4-4/ مستويات التوتر وأطوال خطوط النقل في شبكة النقل اللبنانية..... 59

الجدول /4-5/ حدود التوتر للعقد المختلفة في المنظومة الكهربائية السورية..... 62

الجدول /4-6/ حالات تبادل القدرة المقترحة بين منظومات القدرة في شبكة الارتباط..... 62

الجدول /4-7/ توترات قضبان التجميع التي تتجاوز الحدود المسموحة قبل الربط..... 63

الجدول /4-8/ جريان الحمولة على خطوط النقل (400KV) للمنظومة الكهربائية السورية قبل الربط..... 64

الجدول /4-9/ جريان الحمولة على خطوط النقل (230 KV) للمنظومة الكهربائية السورية قبل الربط..... 65

الجدول /4-10/ جريان الحمولة بين دول شبكة الارتباط وبتبادل قدرة (300MW) 66

الجدول /4-11/ توترات قضبان التجميع التي تتجاوز الحدود المسموحة بعد الربط وبتبادل قدرة (300MW)..... 67

الجدول /4-12/ جريان الحمولة على خطوط النقل (400KV) للمنظومة الكهربائية السورية بعد الربط وبتبادل (300MW) 68

الجدول /4-13/ جريان الحمولة على خطوط النقل (230KV) للمنظومة السورية بعد الربط وبتبادل (300MW)..... 69

الجدول /4-14/ جريان الحمولة بين دول شبكة الارتباط وبتبادل قدرة (700MW) 71

الجدول /4-15/ توترات قضبان التجميع التي تتجاوز الحدود بعد الربط وبتبادل قدرة..... (700MW)..... 72

الجدول /4-16/ جريان الحمولة على خطوط النقل (230KV) للمنظومة السورية بعدالربط وبتبادل (700MW).....73
الجدول /4-17/ جريان الحمولة على خطوط النقل (400KV) للمنظومة السورية بعد الربط وبتبادل (700MW).....74
الجدول /4-18/ التأثير الايجابي للربط على جريان الحمولة لخطوط النقل.....75
الجدول /4-19/ استطاعة القصر الثلاثية لقضبان التجميع في المنظومة الكهربائية السورية.....
.....76
الجدول /4-20/ أزمنة الفصل الحدية للأعطال الثلاثية الطور لبعض مجموعات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية قبل الربط بشبكة الارتباط الخماسية وبعده 80
الجدول /4-21/ حالات دراسة الاستقرار العابر في المنظومة الكهربائية السورية.....87

مُلخص البحث:

ازدادت أهمية الربط بين أنظمة القدرة الكهربائية ويعود السبب في ذلك إلى اعتماد العالم كله على الطاقة الكهربائية وسهولة نقلها بين أقطاره المترامية، بالإضافة إلى فائدتها الاقتصادية والفنية المشتركة في استقرار الشبكات الكهربائية واستمرارية التغذية وتوفير في تكاليف الإنتاج . وانطلاقاً من أهمية دراسة الربط الكهربائي على استقرار المنظومات الكهربائية. فقد تم التعاون بين جامعة دمشق ووزارة الكهرباء في إعداد هذه الأطروحة تحت عنوان .

الأثر الفني لشبكة الارتباط في دعم استقرار

المنظومة الكهربائية السورية

تعتبر مسألة فهم السلوك الديناميكي لنظام القدرة الكهربائية على درجة بالغة من الأهمية لبيان الأثر الفني لشبكة الربط الكهربائية خاصةً وأن الهدف الأساسي لمشغلي نظم القدرة الكهربائية و بغض النظر عن السياسات الاقتصادية التي تعمل فيها هذه النظم هو ضمان عمل النظام بصورة آمنة وبمعنى آخر بقاء النظام مستقراً حتى في حال حدوث أعطال طارئة غير متوقعة كما هو الحال عند فصل الخطوط أو المولدات الكهربائية

يهدف هذا البحث إلى دراسة الأثر الفني لشبكات الارتباط الكهربائية على استقرار المنظومة الكهربائية السورية وذلك من خلال تقييم الاستقرار العابر المرتبط بالوضع الزاوي للدائر في المولدات التزامنية .

لذلك تم في هذا البحث تحليل الأثر الفني لشبكة الربط الخماسية (ليبيا ــ مصر ــ الأردن ــ سوريا ــ لبنان) على استقرار المنظومة الكهربائية السورية عن طريق التمثيل الديناميكي لنظام القدرة وبناء معادلاته غير الخطية ومن ثم استخدام برنامج PSS/E (power System Simulation/E) لحل وتحديد محددات النظام وتحديد أزمنة الفصل الحدية للأعطال الثلاثية على شبكة 400 kV بالإضافة إلى تحديد الوضع الزاوي لدائر المولدات وبالتالي التحقق من استقرارها سواء لدى عملها بصورة مستقلة ضمن المنظومة الكهربائية السورية أو كجزء من شبكة الارتباط

و قد جاء هذا العمل في خمسة فصول مرتبة على النحو التالي:

يشمل الفصل الأول شرح الاستقرار في نظم القدرة الكهربائية وبيان تصنيفات استقرار النظام بدلالة محدداته الرئيسية من زاوية الدائر للمولدات وتوتر قضبان وتردد النظام ، بالإضافة إلى دراسة أثر شبكة الارتباط على استقرار المنظومات الكهربائية فيما يتعلق بمحدداتها الرئيسية وبيان الدور الإيجابي الذي يلعبه الربط على استقرار نظم القدرة فيما يتعلق بمجابهة الأحمال المستقبلية وخروج وحدات التوليد بالإضافة إلى تقليل احتمالية الإنقطاعات الكهربائية .

أما الفصل الثاني، فقد تم تقديم ملخص عن بعض الدراسات المرجعية ذات العلاقة بشبكات الارتباط الكهربائية في العالم ودراسة أثرها على استقرار المنظومات الكهربائية وبيان فوائد الربط الكهربائي الاستراتيجي والفني على هذه المنظومات .

ويتضمن الفصل الثالث النموذج الرياضي المستخدم لدراسة الأثر الفني لشبكة الارتباط للمنظومات الكهربائية في الحالة العامة والمتضمن عناصر نظام القدرة من مولدات ودارات تهييج ومنظمات للسرعة التابعة لها بالإضافة إلى النماذج الرياضية لخطوط النقل ومحولات القدرة المستخدمة في النظام . حيث تم في هذا الفصل تمثيل المولدات التزامنية بنوعيها (المولد التزامني ذو الدائر الإسطواني ــ والمولد التزامني ذو الأقطاب البارزة) ووضع المعادلات الرياضية لكل نوع وذلك في الحالة العابرة ومن ثم تم استنتاج معادلة التأرجح (الحركة) لنظام القدرة الكهربائي وذلك بعد القيام ببعض الحسابات المسبقة لتحضير معطيات النظام لأجل دراسة الاستقرار العابر للنظام .

خصص الفصل الرابع لإجراء دراسة تحليلية موسعة لمنظومة الربط الكهربائية حيث شملت الدراسة جمع البيانات التقنية للمنظومات الكهربائية لبلدان شبكة الارتباط الخماسية والتي تحتوي كل من البيانات الساكنة والديناميكية وبعدها تم إجراء حساب جريان الحمولة على الشبكة السورية المستقلة وبيان مستويات التوترات على العقد المختلفة ومدى تحميل الخطوط ، ومن ثم تم إعادة الحسابات نفسها على الشبكة السورية بعد ربطها إلى شبكة الارتباط الخماسية

وبعدها تم إجراء دراسة تحليلية لدارات القصر في المنظومة الكهربائية السورية ومدة بقاء هذه الدارات قبل فقدان الاستقرار في هذه المنظومة وذلك من خلال إحداث أعطال ثلاثية الطور والتي تعتبر من أقسى أنواع الأعطال على قضبان التجميع (400 KV ــ 230 KV) في المنظومة الكهربائية السورية بشكل مستقل ثم إعادة الحسابات وإيجاد الاستطاعة بعد ربطها بشبكة الارتباط المذكورة سابقاً.

تم بعدها إجراء دراسة ديناميكية للمنظومة الكهربائية السورية مستقلة عن شبكة الربط للتحقق من استقرار المولدات في عقد التوليد عن طريق رسم منحني زاوية الحمولة مع الزمن لهذه المحطات وإعادة الدراسة في حال وجود المنظومة الكهربائية السورية ضمن شبكة الربط الخماسية التي تشمل كل من سوريا ومصر ولبنان وليبيا والأردن وذلك من خلال برنامج تحليل الشبكات الكهربائية PSS/E (Power System Simulation) الذي يتمتع بمزايا تقنية عالية تمكننا من دراسة عمل شبكات كهربائية في شروط عمل طبيعية وديناميكية .

ويشمل الفصل الخامس النتائج والتوصيات التي تلخص نتائج البحث المرتبط بإظهار الأثر الفني لشبكة الربط الخماسية على استقرار المنظومة لكهربائية السورية .

الفصل الأول:

أثر شبكة الارتباط على استقرار المنظومات الكهربائية

1.1 مقدمة: Introduction.

إن الهدف الأساسي لأي نظام للقدرة الكهربائية هو إمداد المستهلك بالطاقة الكهربائية بأقصى درجة وثوقية وبأقصى درجات الاقتصاد في تكاليف توليد الطاقة الكهربائية. ومما لا شك فيه أن مخاطر فشل النظام الكهربائي وعدم مقدرته على مجابهة الأحمال المستقبلية وما يتبع ذلك يظل أمراً قائماً لأسباب متعددة مثل العجز في التوليد أو ارتفاع مفاجئ للأحمال أو غيرها من الحوادث ذات الطبيعة العشوائية. أثناء التخطيط لإنشاء أنظمة القدرة الكهربائية يجب أن يراعى قابلية التوسع في الأحمال عند الضرورة وإنشاء محطات التوليد الجديدة هي أحد الخيارات المتاحة إلا أن تكاليف إنشاء هذه المحطات الجديدة باهظة الثمن. وهنا يأتي دور الربط الكهربائي إذ يعتبر هو الخيار الأفضل وخاصة إذا كان هذا الربط بين عدد من المناطق المختلفة من حيث قدراتها التوليدية ونمط أحمالها واختلاف فترات الذروة. فالربط الكهربائي يقلل من مخاطر انقطاع التغذية الكهربائية وبالتالي رفع مستوى الوثوقية .

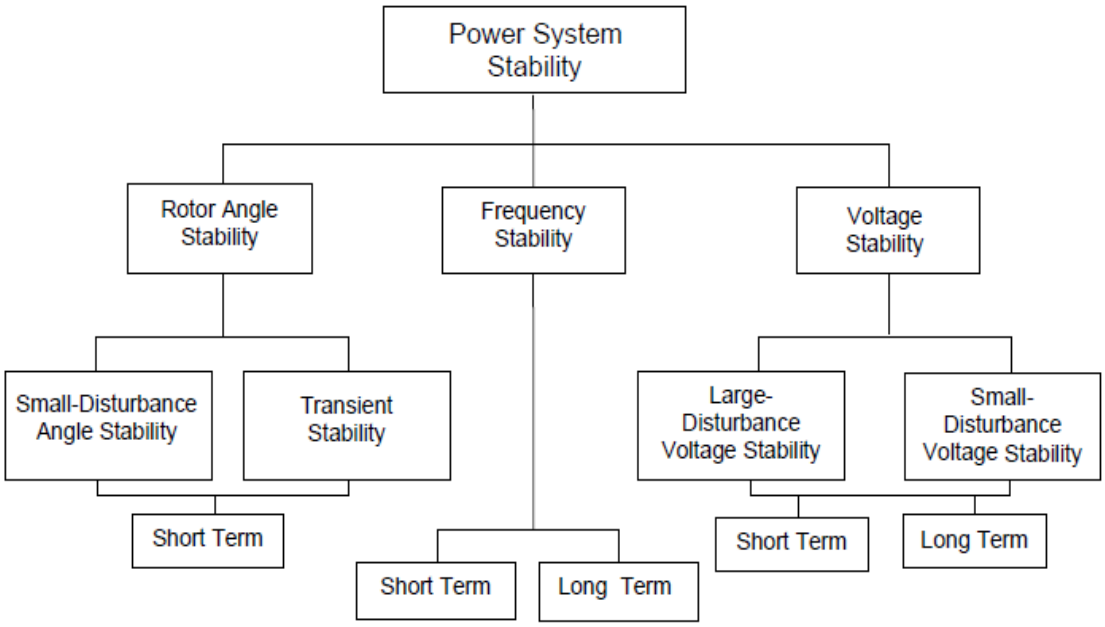
أن للربط الكهربائي أثر كبير على استقرار نظم القدرة الكهربائية وخاصة لجهة مجابهة الأحمال المستقبلية وخروج الوحدات المولدة للطاقة الكهربائية من النظام ، بالإضافة إلى تقليل احتمالية الإنقطاعات الكهربائية وما تسببه من تأثير وخسائر على المستهلكين باختلاف فئاتهم وحاجاتهم للطاقة الكهربائية .

2.1 أثر شبكة الارتباط على استقرار المنظومات الكهربائية :

تعتبر مسألة فهم السلوك الديناميكي لنظام القدرة الكهربائية على درجة بالغة من الأهمية لبيان الأثر الفني لشبكة الربط الكهربائية خاصةً وأن الهدف الأساسي لمشغلي نظم القدرة الكهربائية و بغض النظر عن السياسات الاقتصادية التي تعمل فيها هذه النظم هو ضمان عمل النظام بصورة آمنة وبمعنى آخر بقاء النظام مستقراً حتى في حال حدوث أعطال طارئة غير متوقعة كما هو الحال عند فصل الخطوط أو المولدات الكهربائية

ووفقاً لتعريف (IEEE – CIGRE) فإن الاستقرار في نظام القدرة هو قدرة النظام ، بحالة تشغيل ابتدائية معطاة ، لاستعادة حالة التشغيل المتوازن بعد التعرض لاضطراب طبيعي في متغيرات النظام

ويبين الشكل (1ـــ1) تصنيف IEEE- CIGRE لاستقرار نظم القدرة الكهربائية ، ويلاحظ تصنيف استقرار النظام بدلالة محدداته الرئيسية : زوايا الدائر للمولدات، توتر قضبان التجميع ، تردد النظام [1].



الشكل (1-1) تصنيف IEEE- CIGRE لاستقرار نظم القدرة الكهربائية

1.2.1 أثر شبكة الربط على استقرار زاوية الدائر .

نقصد بالاستقرار المتعلق بزاوية الدائر قدرة الآلات التزامنية على البقاء في حالة التزامن بعد حدوث اضطرابات كبيرة قاسية أو صغيرة مع القدرة على الحفاظ أو استعادة التوازن بين العزم الكهرومغناطيسي و العزم الميكانيكي عند كل آلة تزامنية في نظام القدرة الكهربائية.

في هذه الحالة تنحصر مسالة الاستقرار بشكل رئيسي في المولدات التزامنية التي يحدث عندها تأرجح في الاستطاعة والتردد نتيجة لضياع التزامن.

وتتميز الحالة الديناميكية لنظام القدرة الكهربائية بالخصائص التالية :

- بزيادة الاستطاعة المنقولة يصل النظام إلى الحد الأعظمي ويؤدي تجاوز هذا الحد إلى فقدان التزامن أو الخروج عنه .
- نظام القدرة بطبيعته نظام مهتز بوجود العطالة في الجزء الميكانيكي والاستطاعة الكهربائية المتناسبة مع $\sin\delta$ (أو مع δ عند القيم الصغيرة) .

- نظراً لأن الاستطاعة المنقولة متناسبة مع $\sin\delta$ فإن المعادلة الواصفة للحالة الديناميكية للنظام تكون غير خطية لأجل الاضطرابات التي تحدث تغييرات كبيرة في الزاوية δ.

واستناداً إلى ذلك يقسم الاستقرار المتعلق بزاوية الدائر إلى ثلاثة نماذج : الاستقرار الساكن و الديناميكي و العابر[2] .

وبعد حدوث اضطراب مفاجئ على نظام القدرة الكهربائية تتعرض كل من سرعة دائر المولدات والوضع الزاوي لها والاستطاعة المنقولة إلى تغيرات سريعة يرتبط مقدارها وحجمها بحجم الاضطراب الحاصل

ــ إن الاضطرابات التي يمكن أن يتعرض لها نظام القدرة هي [3] :

1ــ اضطرابات صغيرة وبطيئة مثل تغيرات متدرجة في استطاعة التوليد أو الأحمال . وعندها إذا استطاع النظام أن يعود إلى التزامن بعد تعرضه لمثل هذه الاضطرابات يكون مستقر استقراراً ساكناً

2 ــ اضطرابات صغيرة وبطيئة وتدوم لفترة طويلة مع تدخل أجهزة التحكم الآلي . إذا استطاع النظام أن يعود إلى التزامن بعد تعرضه لمثل هذه الاضطرابات يكون مستقراً استقراراً ديناميكياً.

3 ــ اضطرابات كبيرة ومفاجئة كأعطال في النظام أو خروج مفاجئ لخط من الخدمة أو تطبيق أو فصل فجائي لحمل.وعندئذ إذا استطاع النظام أن يعود إلى التزامن بعد تعرضه لمثل هذه الاضطرابات يكون مستقر استقرار عابر .

وبالتالي فإن وجود شبكة الارتباط عند حدوث إي حالة من حالات الاضطراب السابقة ستساهم مباشرةً في التقليل من الآثار السلبية الناتجة عن هذا الاضطراب وذلك من خلال تعويض القدرة المفقودة نتيجة العطل الحاصل والتي بدورها تساعد على التقليل من التغيرات السريعة لسرعة دائر المولدات وتعمل على تحسين تردد الشبكة وتوترات قضبان التجميع القريبة من منطقة العطل والأكثر تأثراً به .

2.2.1 أثر شبكة الربط على استقرار التوتر :

يشير استقرار التوتر إلى أمكانية نظام القدرة الإبقاء على التوترات لكل قضبان التجميع بحالة مستقرة في النظام بعد تعرضها لاضطراب ما من حالة تشغيل ابتدائية معطاة . وهذا يكون بالمحافظة على حالة التوازن بين طلب الحمولة والاستطاعة المولدة في النظام. يحدث عدم استقرار التوتر من هبوط أو زيادة في التوتر في بعض قضبان التجميع وكذلك من فقدان للحمولة في بعض المناطق أو عطل في أحد خطوط النقل أو أحد عناصر النظام [3] . وهكذا نرى بأن نوع الأحمال وطريقة استجابتها

للاضطرابات تلعب دورا" حاسما" في حدوث عدم استقرار للتوتر نتيجة لتغيرها لجريان الاستطاعة الفعلية والرد فعلية في المفاعلات التحريضية لشبكة النقل والتي تحد من إمكانية الشبكة على نقل الاستطاعة ودعم التوتر وتزداد إمكانية حدوث حالة عدم استقرار للتوتر عند زيادة الطلب على الاستطاعة الرد فعلية بشكل يتجاوز إمكانية المصادر المتوفرة لتأمين هذا الطلب، في مثل هذه الحالات يلعب الربط الكهربائي دورا" ايجابيا" من خلال تأمين هذه الاستطاعة الرد فعلية في الشبكة عند الحاجة لذلك وبسرعة ما يساهم وبشكل قوي في دعم استقرار التوتر في الشبكة والمحافظة على استقرار توترات قضبان التجميع وخاصة تلك القريبة من مكان العطل .

3.2.1 أثر شبكة الربط على استقرار التردد .

يشير استقرار التردد إلى إمكانية نظام القدرة المحافظة على التردد المستقر للنظام بعد تعرضه لاضطرابٍ قاسٍ يؤدي إلى عدم توازن بين التوليد والحمولة ، أي يعتمد ذلك على إمكانية الإبقاء على حالة التوازن بين التوليد والحمولة في النظام مع الأخذ بالحسبان ضياعات الاستطاعة الناتجة عن الحمولة.ويحدث عدم الاستقرار على شكل تأرجحات للتردد تؤدي إلى فصل وحدات التوليد أو الأحمال [3] . ويمكن التحكم باستقرار التردد في النظام من خلال ضبط الاستطاعة الميكانيكية للمولدات باستخدام حواكم السرعة أو من خلال عملية تقنين الأحمال أي بمعنى أخر مواجهة الاضطرابات الحاصلة والتي ينتج عنها فقدان في الاستطاعة الفعلية من خلال تعويض هذه الاستطاعة المفقودة .

ومن هنا نلاحظ الدور الكبير الذي يلعبه الربط الكهربائي بين شبكات نقل القدرة من خلال تعويض الاستطاعة الفعلية والمفقودة نتيجة حدوث عطل ما وبالتالي التأثير الإيجابي على التردد و تحقيق الاستقرار في تردد النظام ككل.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

Literature Review

1.2 مقدمة :

أدى التطور في تكنولوجيا شبكات النقل وإمكانية ربط الشبكات بواسطة التيار المستمر ، واستخدام توترات مرتفعة قد تصل إلى 1000kV أو أكثر إلى تطور مشاريع الربط الكهربائي عبر الحدود في كل من أوروبا وأمريكا الشمالية بشكل كثيف مع بداية القرن المنصرم لتصبح العديد من الشبكات الكهربائية مرتبطة معاً مشكلة شبكة واحدة مترامية الأطراف

سنقدم في هذه الفصل ملخص لأهم الأبحاث والمنشورات العربية والعالمية والتي تتناول مواضيع الربط الكهربائي بين أنظمة القدرة الكهربائية في العالم وأثرها على استقرار المنظومات الكهربائية المساهمة في هذا الربط من خلال دراسة تأثيرها على محددات المنظومة الكهربائية و استقرار مجموعات التوليد . وبيان فوائد الربط الكهربائية الاستراتيجية والتقنية.

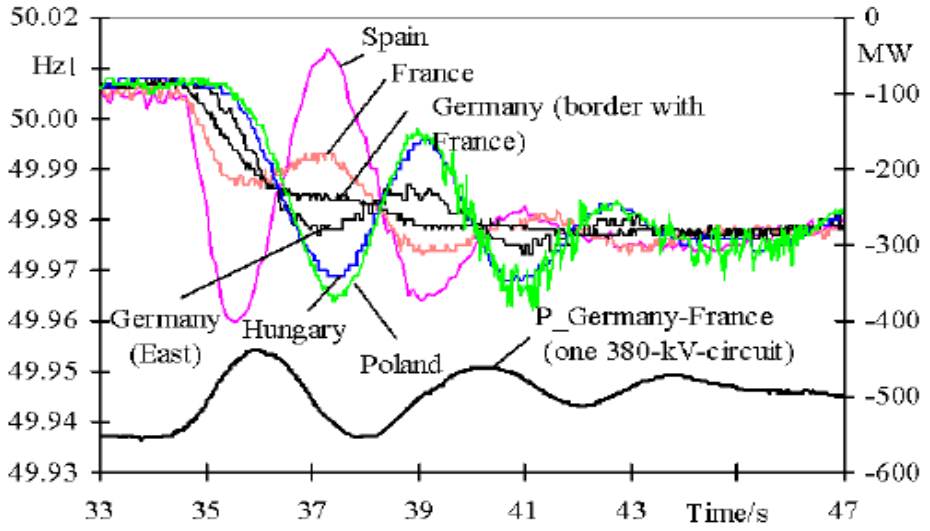
2.2 دراسة مرجعية لأهم الأبحاث المتعلقة بالربط الكهربائي واستقرار نظم القدرة الكهربائية.

تم الإطلاع على العديد من البحوث والدراسات العلمية والتي تتناول مواضيع شبكات الربط وتأثيرها على استقرار منظومات القدرة الكهربائية ونبين فيما يلي نتائج بعض هذه البحوث .

1 ــ تقييم القيم المميزة لأنظمة القدرة الكهربائية المترابطة الكبيرة [4] .

ــ Fast Eigen value Assessment for Large Interconnected Powers Systems.

قام الباحثون في جامعة واشنطن بأمريكا بدراسة تأثير الاختلاف في جريان الحمولة بين دول شبكة الربط الأوربية على استقرار الاهتزازات على كامل هذه الشبكة حيث تبين من خلال البحث أنه ينجم عن نقل القدرة من دولة إلى أخرى وباستطاعات مختلفة حالات حرجة لاستقرار هذه الأنظمة نظراً لاهتزاز المولدات في شبكات الدول المختلفة بصورة متعاكسة مع بعضها البعض كما هو مبين في الشكل (2ــ1) ويتضح من هذا الشكل إن الاهتزازات على المولدات في شبكة اسبانيا وفرنسا هي بعكس الاهتزازات على المولدات التزامنية في شبكة بولندا وهنغاريا. .



الشكل (2 ــ1) تصرف شبكة الربط الأوربية باختلاف الاستطاعة المنقولة بين دولها

ومن هنا وللوصول إلى تشغيل النظام وبشكل آمن فإنه من الضروري تقييم تأثير النقل باستطاعات مختلفة على استقرار اهتزازات البدء بعمليات تبادل الاستطاعة على شبكة الارتباط . تم في البحث تقييم استقرار الاهتزازات لشبكة الربط بالاعتماد على الذكاء الصنعي الذي يستخدم الشبكات العصبونية والمنطق العائم للتنبؤ بقيم جريان الحمولة على شبكة متعددة الأنظمة الكهربائية .

وهكذا كانت نتيجة البحث هو التقليل من الاهتزازات الناتجة عن اختلاف تبادل الاستطاعات بين الشبكات المترابطة وذلك من خلال التنبؤ السريع بالقيم المناسبة للاستطاعات المتبادلة .

2 ــ علاقة الاستطاعة الكلية المنقولة بالاستقرار العابر على شبكة الارتباط الكهربائية [5].

ــ Research on Transient Stability Constrained Total Transfer Capability Calculation of Large Interconnected Power System .

تم في هذا البحث الذي أجري في مركز الاتصال ونقل الطاقة الكهربائية في بكين اقتراح طريقة عملية لحساب استطاعة النقل الكلية مع المحافظة على الاستقرار العابر لأنظمة القدرة الكهربائية المربوطة عن طريق عملية الضبط الآلي للاستطاعة الفعلية والردية ومعوضات الاستطاعة الردية ضمن حدود معينة لتبديل نقطة العمل لنظام القدرة. مع الأخذ بالحسبان إجراء توازن مابين استطاعة التوليد واستطاعة الحمل قبل إجراء حساب استطاعة النقل الكلية . وتنجم هذه الحدود عن مقيدات الحدود التصميمية وحدود التشغيل لعناصر النظام مثل حدود التوتر المسموح بها وهوامش الاستقرار للمولدات العاملة والمحددات التصميمية للمولدات التزامنية . وترتبط فعالية هذه الطريقة بمدى تقارب حسابات جريان الحمولة حيث تستخدم نتائج هذه الحسابات كقيم دخل لحسابات الاستقرار العابر.

3 ــ مخطط جديد للتحكم والتنسيق بالتوتر ــ استطاعة ردية للأنظمة الكهربائية المترابطة [6].

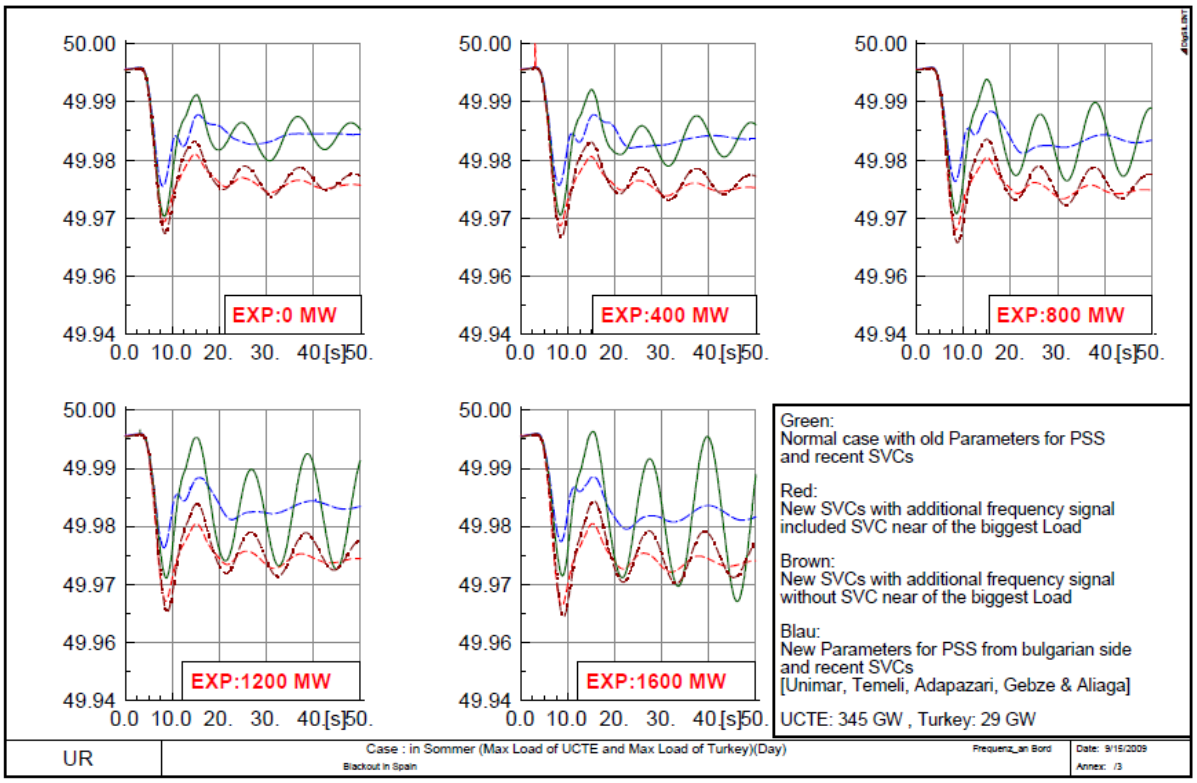
ــ New Coordinated Voltage/Reactive Power Control Scheme for Interconnected Power Systems .

قدم الباحثون في هذا البحث الذي أنجز في جامعة بكين في الصين طريقة جديدة لتنظيم عمل أنظمة التحكم الآلي بالتوتر في شبكات الربط الكهربائية لتجنب توزيع الاستطاعة الردية على شبكة الارتباط بشكل تؤثر فيه على استقرار هذه الشبكة حيث تبين أنه في حال عدم عمل أنظمة التحكم الآلي بالتوتر بشكل منسق ستظهر في منطقة الترابط بين مناطق الربط الكهربائية تأثيرات لا يمكن إهمالها على الإطلاق تتمثل بتوزيع غير مقبول للاستطاعة الرد فعلية واهتزازات يمكنها أن تحدث حالة عدم استقرار في شبكة الربط . إن المسألة الرئيسية في هذه الطريقة هي كيفية اختيار قيم التوتر للعقد الحدودية والاستطاعة الردية لوصلات الربط بين المناطق المختلفة والتي تستخدم كمتغيرات للتنسيق . تتأثر هذه المتغيرات بتقلب الحمل وبتعديل مخارج المولدات للمناطق المربوطة .وقد تم تطبيق هذه الطريقة المقترحة على شبكة ارتباط مكونة من ست مناطق وأثبتت نتائج المحاكاة فعالية الطريقة المقترحة .

4 ــ الربط الكهربائي بين تركيا وشبكة الاتحاد الأوربي ــ مشاكل وحلول [7].

ــ Electrical Interconnection between Turkey and Europe: Problems and Solutions.

الهدف الرئيسي من هذا البحث الذي أنجز في جامعة ؤوستوك بألمانيا هو دراسة الربط الكهربائي بين النظام التركي ومنظومة نقل الكهرباء الأوربية (UCTE) Union for the Cooperation of Transmission of Electricity ودراسة تحسين التحكم الأولي والثانوي في نظام القدرة التركي لتحقيق ذلك . يستخدم التحكم الأولي للمحافظة على حالة التوازن بين التوليد والطلب على الطاقة ضمن منطقة التزامن من خلال أنظمة تحكم العنفات،أما التحكم الثانوي فيستخدم للمحافظة على حالة التوازن تلك في كل منطقة بالإضافة لتردد النظام وذلك من خلال تعديل نقاط ضبط الاستطاعة الفعلية / تعديل نقاط عمل مجموعات التوليد باستخدام التحكم الآلي بالتوليد (AGC) Automatic Generation Control. ويركز البحث على مسائل الاستقرار الكلاسيكية ومن أهمها استقرار الدائر للمولدات التزامنية وبالتالي حجب أي زيادة ممكنة للتذبذبات في منطقة الربط بين مولدات نظام القدرة التركي ومولدات نظام الاتحاد الأوربي ويبين الشكل (2-2) تردد شبكة الربط بين النظامين المربوطين تبعاً لاختلاف الاستطاعة المتبادلة وباستخدام أساليب تحكم مختلفة (موازن الاستطاعة ــ أنظمة التحكم بالعنفات ــ أنظمة التحكم بالتوتر) .



الشكل (2 ــ 2) علاقة التردد ــ الزمن لشبكة الربط بين تركيا وUCTE تبعاً للاستطاعة المتبادلة

5 ــ تأثيرات أنظمة القدرة الكهربائية المترابطة على الاستقرار الديناميكي و الاستقرار التذبذبي لنظام القدرة الكهربائي [8].

- Influences on Power System Dynamic Stability/Oscillatory Stability by Large Power Grids Interconnection.

تم في هذا البحث الذي أنجز في معهد بحوث الطاقة الكهربائية في الصين التركيز على القضايا الجديدة لاهتزازات التردد المنخفض الناتج عن ربط شبكات القدرة الكهربائية . حيث تم مناقشة خصائص ربطة الوصل ونماذج الاضطرابات المحلية . وقد قُدمت إستراتيجية لتحسين الاستقرار الديناميكي/ الاهتزازي في أنظمة الربط ومبادئ تركيب موازنات الاستطاعة pss (power system stabilizers) . وقد أثبت أن موازنات الاستطاعة (pss) هي الإجراء الاقتصادي والأكثر فعالية لمنع اهتزازات التردد المنخفض الناتج من أنماط اضطرابات محلية غير مستقرة وأنماط وصلات الربط.

6 ــ الحلول المقترحة لترابط أنظمة القدرة الكهربائية الكبيرة [9].

- Solution For Large Power System Interconnections .

قدم هذا البحث الذي أنجز من قبل اللجنة الوطنية الروسية رؤية واضحة وموسعة عن أنواع الربط الكهربائي بين شبكات النقل ومشاكل كل نوع بما يخص الأمور التقنية والأمور الاقتصادية . حيث

قارنت الدراسة بين أنواع الربط المتناوب والمستمر والمختلط وتأثير كل نوع من الأنواع الثلاثة على التحكم بجريان الحمولة والاستقرار الديناميكي واستقرار التوتر للمنظومات الكهربائية المترابطة.

3.2 الوضع الراهن للربط في أوروبا والدول العربية :

تتواجد أنظمة القدرة الكهربائية المترابطة في أجزاء مختلفة من العالم وتكون مختلفة بالحجم ، هذا الاختلاف إما أن يكون في سعة التوليد الكلية أو بالمساحة الجغرافية التي تغطيها . هناك تقنيات خاصة وحدود اقتصادية معينة من أجل حجم أنظمة شبكات الارتباط، قد تجمع شبكة الارتباط بين المحيطات أو قد تجمع بلدين متجاورين في شبكة واحدة بحيث أنه سيكون هناك فوائد كبيرة من هذا الارتباط . تحتوي شبكات الارتباط على وصلات نقل بتيار مستمر Direct Current (DC) أو أنظمة نقل مرنة بتيار متناوب Flexible Alternating Current Transmation System (FACT) .

ضمن هذه التطورات ، ستبدأ أنظمة الترابط المتزامنة المتجاورة بالتقدم والتطور في شبكاتها. وستنقل هذه التطورات والخبرات من المهندسين العاملين في تلك الأنظمة إلى البلدان الأخرى.

سنقوم هنا بإجراء نظرة عامة قصيرة على بعض شبكات الارتباط الرئيسية [10]:

- منظومة نقل الكهرباء الأوربية: Union for the Cooperation of Transmission of Electricity (UCTE) والذي يحتوي على مرافق الكهرباء في بلدان أوروبا الشرقية والمتضمن حوالي 14% من السعة المركبة في العالم ويغطي مساحة حوالي $2,28 million\ Km^2$
- النظام الكهربائي المترابط: the Interconnected Power System (IPS) الحاوي على أنظمة القدرة في بلدان أوروبا الشرقية المتضمن 5% من الطاقة المركبة في العالم ويغطي مساحة 1,25 $million\ Km^2$.
- نظام القدرة المتحد: the United Power System (UPS) والمتضمن حوالي 15% من الطاقة المركبة في العالم ويغطي مساحة حوالي $11,25\ million\ Km^2$ بحيث يكون نظام الـــــــ (UPS) يعمل بشكل متزامن مع نظام الـــ (IPS) تحت شروط العمل الطبيعية.
- شبكة الارتباط للبلدان الشمالية: Nordic Countries Interconnection (NORDEL) والتي تحتوي على مرافق الكهرباء للبلدان الاسكندينافية وتشكل 2,8% من الطاقة المركبة في العالم وتغطي مساحة حوالي $1,23\ million\ Km^2$ ويرتبط نظام القدرة هذا مع شبكتي الارتباط (UCPTE) و(UPS) عن طريق وصلات ربط بتيار مستمر.

تتضمن قارة أمريكا الشمالية شبكتي ارتباط رئيسية وكل منها مرتبط مع الأخر وتعمل معها بشكل متزامن . النظام الشرقي ويشمل الولايات المتحدة الشرقية والمحافظات الرئيسية في كندا . أما النظام

الغربي فيضم الولايات المتحدة الغربية والمحافظات الغربية من كندا . ويشكل هذين النظامين ما نسبته 29% من الطاقة المركبة في العالم ويغطي حوالي $2,86\ million\ Km^2$

وبعد هذا العرض سنوضح أنظمة القدرة الممكنة والمتواجدة في منطقة الشرق الأوسط وكيف ستتطور إلى أنظمة كهربائية قادرة على الارتباط مع النظم المجاورة في أوروبا واسيا وإفريقيا.

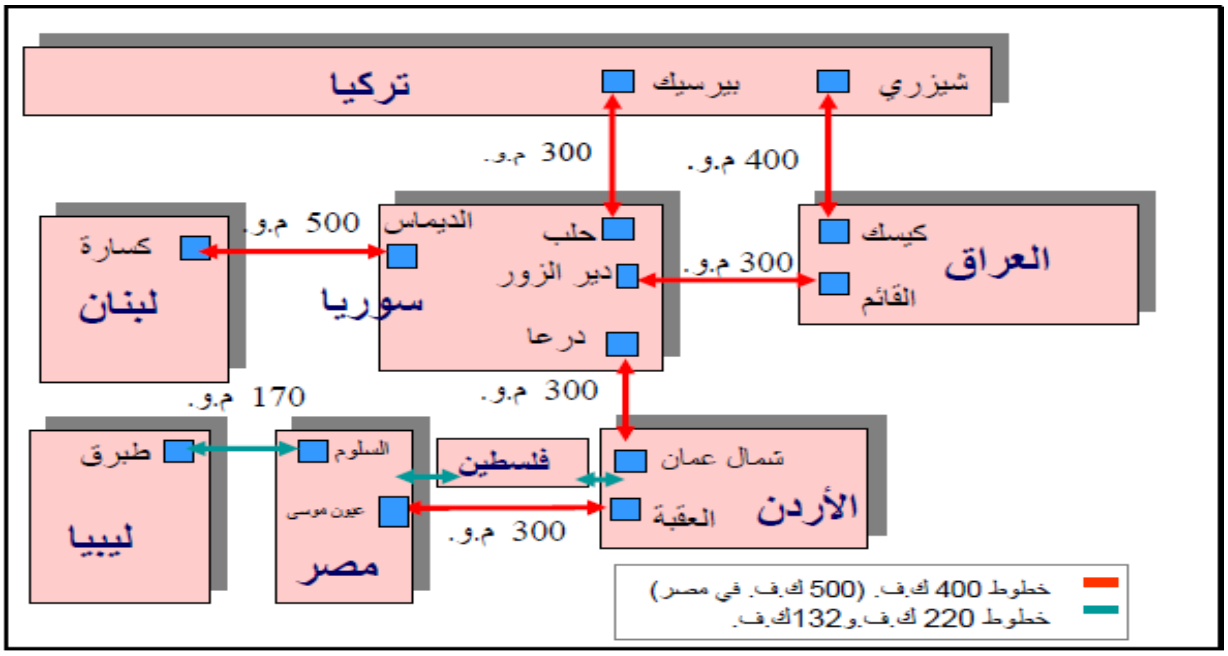
1.3.2 أهم مشاريع الربط الكهربائي التي تم تنفيذها خلال العقدين الماضيين [12].

يعتبر الربط الكهربائي المصري ــ الأردني أول المشروعات التي تم تنفيذها لربط الشبكة الكهربائية للبلدين على التوتر العالي (500kV في مصر و 400kV في الأردن)، وقد بدء في تنفيذ هذا المشروع عام 1993 ودخل الخدمة عام 1998 . وشهد ذات العام أيضاً تشغيل الربط الكهربائي بين مصر وليبيا.
وقد تلا ذلك مشروعان آخران للربط ، أحدهما لربط الشبكة السورية بالشبكة الأردنية ، والآخر لربط الشبكة السورية بالشبكة اللبنانية . وقد دخل مشروع الربط السوري ــ الأردني في الخدمة عام 2001 ومشروع ربط الشبكة اللبنانية بالشبكة السورية عام 2009 .
أما في دول المغرب العربي فقد قامت كل من ليبيا وتونس بتنفيذ مشروع لربط شبكتي الكهرباء فيهما على التوتر220kV بينما قامت المغرب والجزائر بربط شبكتي الكهرباء فيهما على التوتر400k .وقد دخل مشروع ربط الشبكة الجزائرية بالشبكة المغربية على التوتر 400kV في الخدمة عام 2009.
وبالإضافة إلى ربط شبكات الكهرباء في الدول العربية ، قامت المغرب بربط شبكة الكهرباء لديها بالشبكة الأسبانية بواسطة كبل بحري على التوتر 400kV بينما قامت سوريا بتنفيذ مشروع لربط شبكة الكهرباء لديها بالشبكة التركية ، على ذات التوتر . وقد دخل مشروع الربط المغربي ــ الأسباني في الخدمة عام 1997 ، وتم في عام 2006 مضاعفة سعة خط الربط من 700MW إلى 1400MWعن طريق مد كبل بحري ثان بنفس سعة الكبل الأول.
أما بالنسبة لدول مجلس التعاون الخليجي، فقد تم في عام 2009 ربط شبكات الكهرباء في الكويت والسعودية وقطر والبحرين ، على التوتر 400kV وقد تم ربط شبكات الكهرباء في تلك الدول بشبكتي الكهرباء في الإمارات وعمان في عام 2011.
ويبين الشكل (2 ــ 3) مخطط عام لوضع شبكات الدول العربية المرتبطة في نهاية عام 2009 .

الشكل (2 ــ3) مخطط عام لوضع شبكات الدول العربية المرتبطة في نهاية عام 2009

- **مشروع الربط الثماني:**

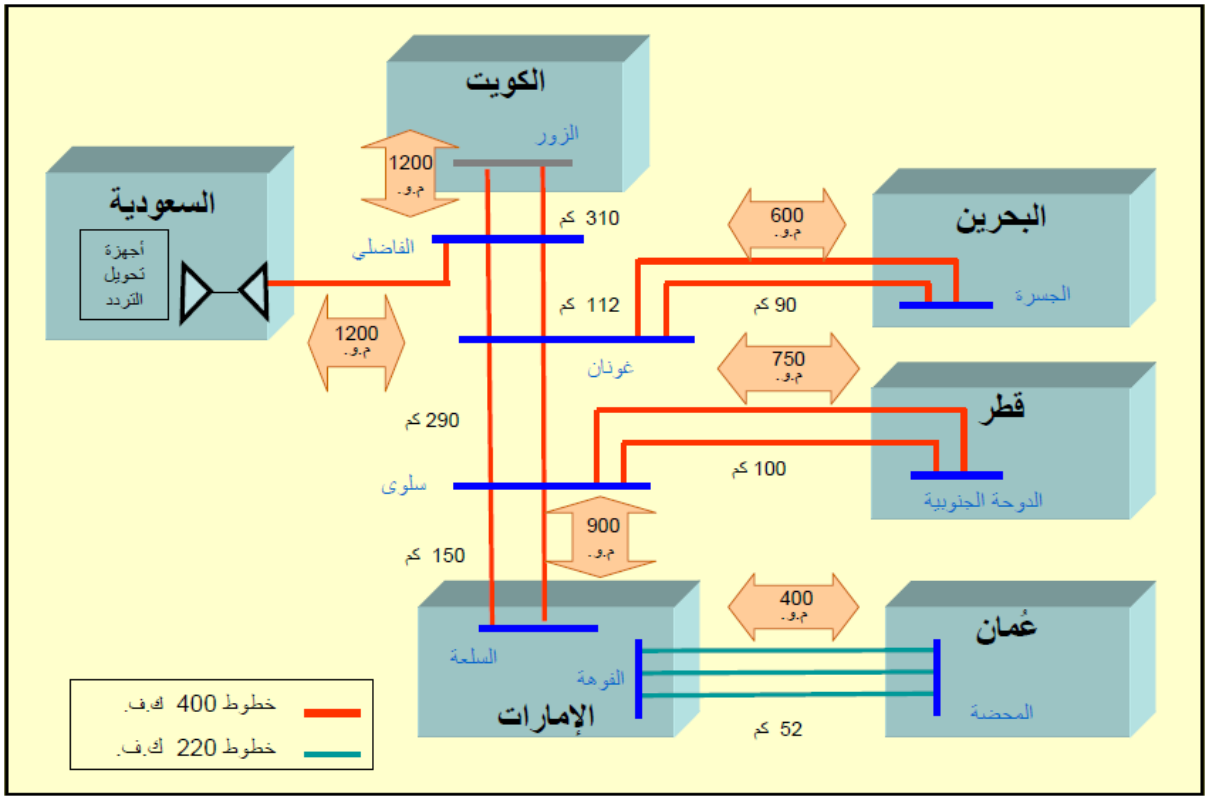
يتضمن هذا المشروع ربط شبكات الكهرباء في مصر والعراق والأردن ولبنان وليبيا وفلسطين وسوريا وتركيا ويبين الشكل (2 ــ 4) مخطط أحادي لمشروع الربط الثماني [12] .



الشكل (2 ــ 4) مخطط أحادي لمشروع الربط الثماني

- **مشروع الربط الخليجي:**

يبين الشكل (2 ــ 5) المخطط العام لشبكة الربط لدول مجلس التعاون الخليجي . حيث تم تنفيذ المشروع على ثلاث مراحل ، بحيث تم في المرحلة الأولى ربط محطة الزور في الكويت بمحطات الفاضلي وغونان وسلوى في المملكة العربية السعودية ، وبمحطة الجسرة في البحرين ، ومحطة الدوحة الجنوبية في قطر ، كل ذلك على توتر 400kV . تشكل هذه الخطوط الجزء الشمالي من الربط . أما في المرحلة الثانية ، فتم ربط شبكات الإمارات وعمان ، التي تشكل الجزء الجنوبي . وفي المرحلة الثالثة ، تم ربط الجزء الشمالي بالجزء الجنوبي .

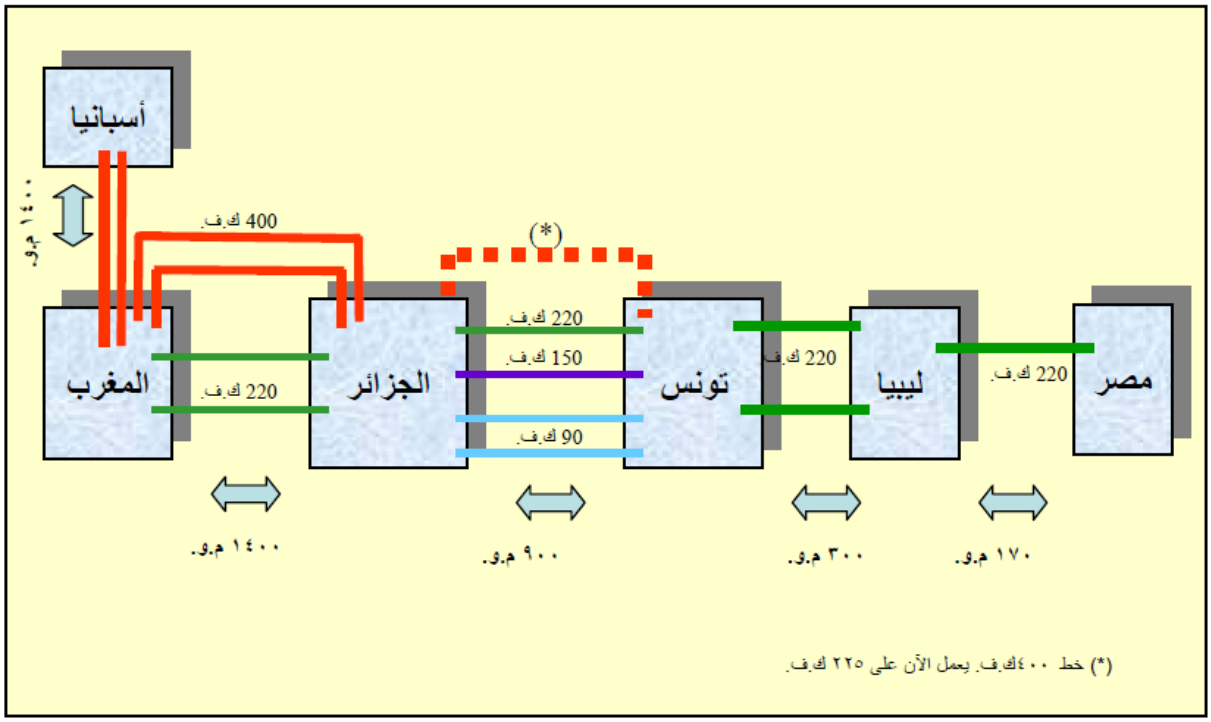


الشكل (2 ــ 5) المخطط العام لشبكة الربط لدول مجلس التعاون الخليجي

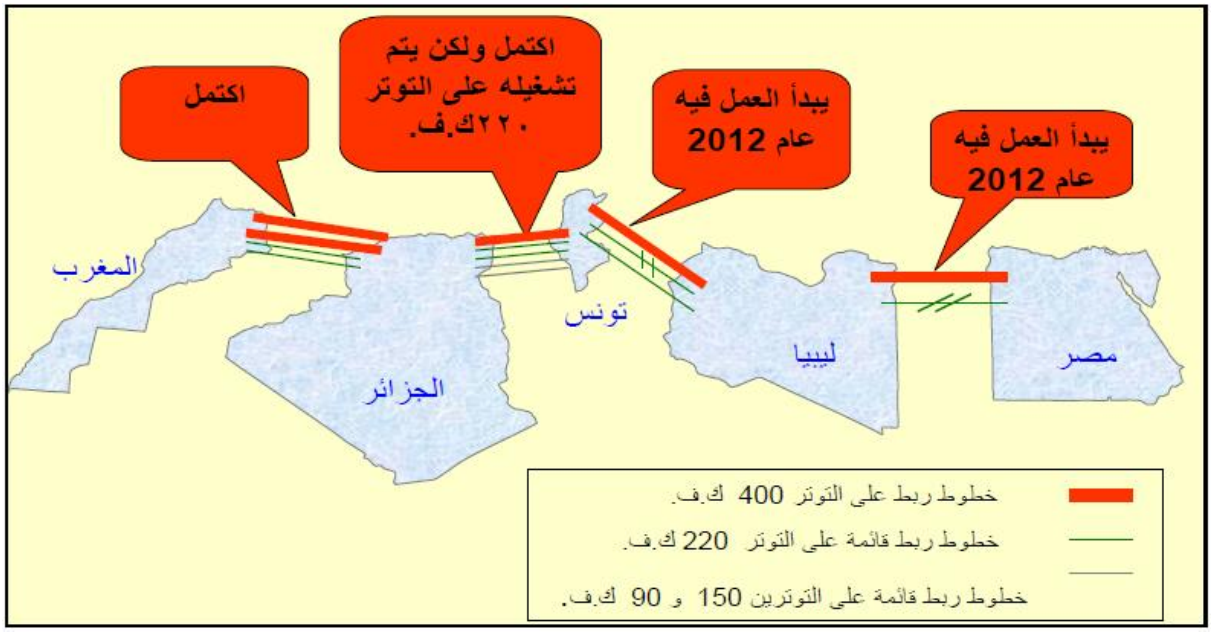
2.3.2 شبكة الارتباط الأوروبية ــ الإفريقية :

- **مشروع الربط الكهربائي لدول المغرب العربي :**

يتضمن هذا المشروع ربط الشبكة الليبية بالشبكة التونسية على التوتر 220kV ، وربط الشبكة التونسية بالشبكة الجزائرية على التوتر 400Kv ، وبالمثل بالنسبة لربط الشبكة الجزائرية بالشبكة المغربية،يبين الشكل (2 ــ6) المخطط العام لمشروع الربط لدول المغرب العربي .ويبين الشكل (2 ــ 7) المخطط العام المتوقع لمشروع الربط الكهربائي لدول المغرب العربي (بما فيها مصر) بحلول 2015 .



الشكل (2 ــ 6) المخطط العام لمشروع الربط لدول المغرب العربي



الشكل (2 ــ 7)المخطط العام المتوقع لمشروع الربط الكهربائي لدول المغرب العربي بحلول 2015

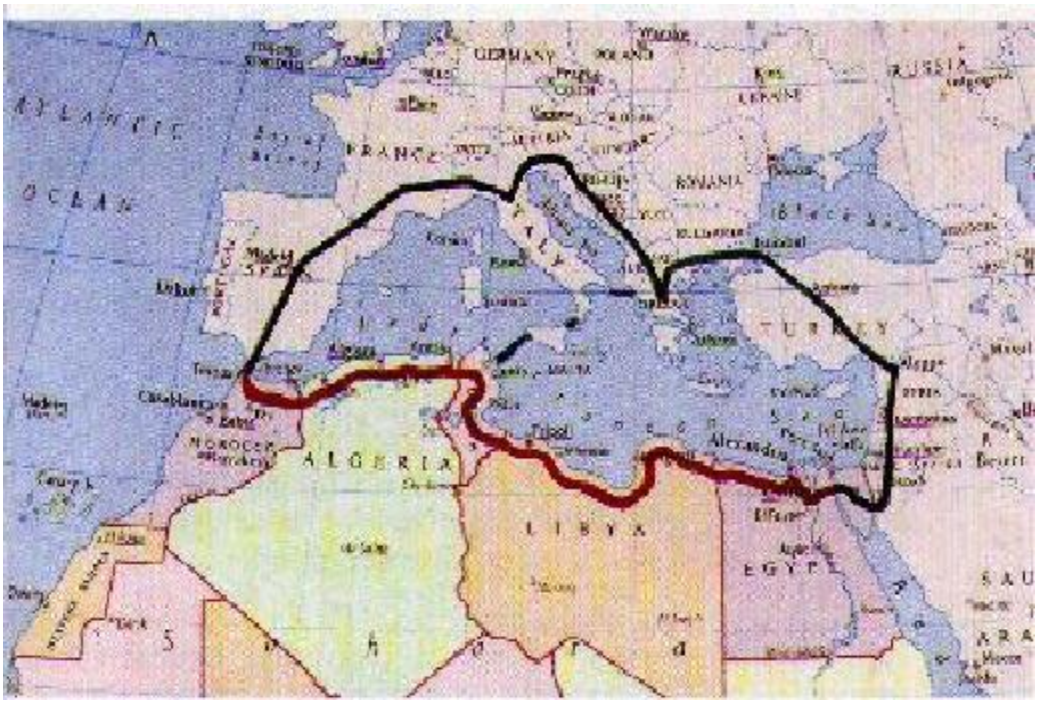
- **مجمع البحر الأبيض المتوسط:**

تعد إمكانية الارتباط والتشغيل لأنظمة القدرة لبلدان البحر الأبيض المتوسط السبعة عشر أحد أهم المشاريع الواعدة على الرغم من الصعوبات التي تعترض تنفيذه [11] .

وقعت هذه البلدان ضمن ثلاث مناطق زمنية تمتلك ظروف مناخية مختلفة ، بالإضافة إلى أن 380 مليون نسمة يملكون تقاليد حياة مختلفة وعادات مختلفة ، في الحقيقة العديد من شبكات الارتباط الموجودة أو التي في طريقها للتطبيق بين بلدين أو أكثر من البلدان المتجاورة ستثبت بالتأكيد الفائدة للمشروع الكامل لمجمع البحر الأبيض المتوسط .

وبالاعتماد على خطط توسع التوليد العالمي ، فإن الإنتاج الكلي في عام 2000 كان حوالي 1635(TWh) وقد أصبح عام 2013 حوالي (TWh) 2800 . أما حمل الذروة لشبكة الارتباط بين أنظمة القدرة لبلدان البحر الأبيض المتوسط فكان (GW) 320 في عام 2013،

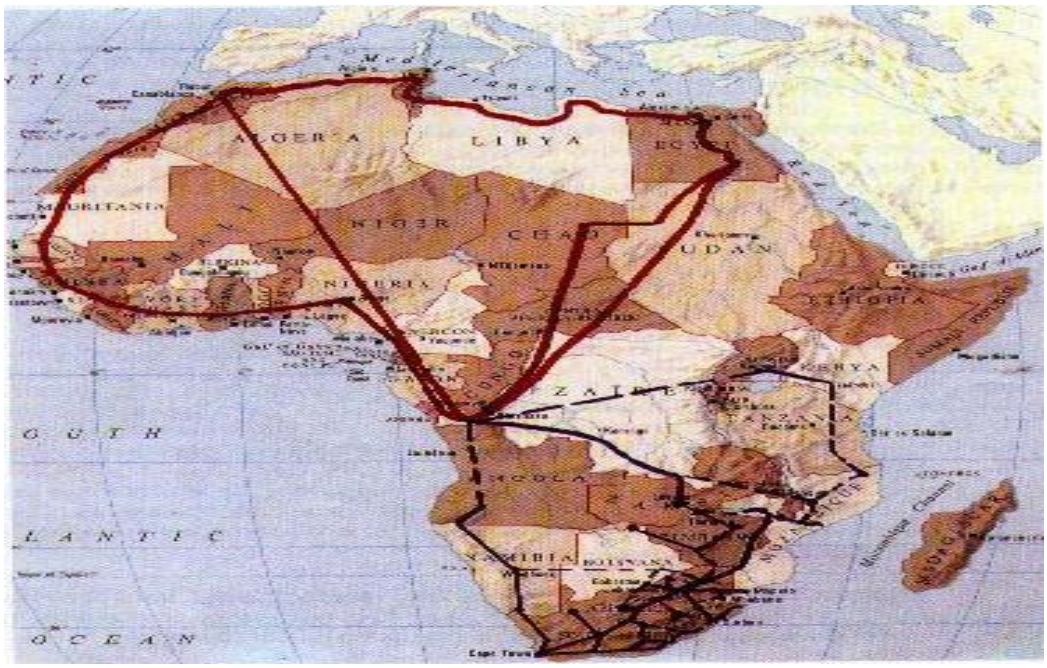
ومع إنجاز مشروع الربط هذا ستوصل بلدان البحر الأبيض المتوسط إلى بلدان أوروبة الجنوبية ويبين الشكل (2 ــ8) شبكة الربط الكهربائية لمجمع البحر الأبيض المتوسط [11].



الشكل (2 ــ 8) شبكة الارتباط الكهربائية لمجمع البحر الأبيض المتوسط

- **توقعات ربط قارة إفريقيا كاملة :**

تمتد القارة الأفريقية من حوالي 35 خط عرض شمال خط الاستواء إلى حوالي 35 خط عرض جنوب خط الاستواء حيث يمكن ربط أنظمة القدرة فيها بعضها البعض. إن النظام الناتج من الارتباط يتمتع بفائدة التبدل بالذروة بين الصيف والشتاء ، وتمتد أيضا القارة الأفريقية من الغرب إلى الشرق عبر أربعة مناطق وهكذا ستتمتع بتنوع الطلب اليومي على الطاقة الاعظمية حينما ترتبط أنظمة القدرة فيها. والشكل (2 ــ9) يبين شبكة الربط الكهربائي المتوقعة في القارة الأفريقية.



الشكل (2 ــ9) شبكة الارتباط للقارة الإفريقية

- **3.3.2 شبكة الربط للقارات الثلاث :**

سيتم انجاز الشكل النهائي لشبكة الربط للقارات الثلاث بعد إتمام دراسات وتوصيف وتنفيذ أنظمة الربط لكل قارة من القارات الثلاث . شبكة الربط الخماسية وشبكة الربط العربية ومجمع البحر الأبيض المتوسط. بالإضافة إلى استمرار الوصل الجيد لشبكة القدرة في تركيا مع نظام الربط المستقبلي لأوروباو(UPS) في أسيا. يبين الشكل(2ــ10) شبكة الربط الكهربائية بين القارات الثلاث.

الشكل (2 ــ 10) شبكة الربط للقارات الثلاث

4.3.2 فوائد الربط الكهربائي :

إن الهدف الأساسي لأي نظام للقدرة الكهربائية هو إمداد المستهلك بالطاقة الكهربائية بأقصى درجات الوثوقية الممكنة وبأقصى درجات الاقتصاد في تكاليف توليد الطاقة الكهربائية الممكنة. ومما لا شك فيه أن مخاطر فشل النظام الكهربائي وعدم مقدرته على مجابهة الأحمال المستقبلية وما يتبع ذلك يضل أمراً قائماً ، ذلك أن هذا الفشل ينتج لعجز في التوليد أو ارتفاع مفاجئ للأحمال أو غيرها من الحوادث ذات الطبيعة العشوائية. أثناء التخطيط لإنشاء أنظمة القدرة الكهربائية يجب أن يراعى زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية متى كان ذلك ضرورياً ، وإنشاء محطات التوليد الجديدة هي أحد الخيارات المتاحة إلا أن تكاليف إنشاء هذه المحطات الجديدة باهظة الثمن. وهنا يأتي دور الربط الكهربائي إذ يعتبر هو الخيار الأفضل وخاصة إذا كان هذا الربط بين عدد من المناطق المختلفة في قدرتها الانتاجية للطاقة ونمط أحمالها واختلاف حدوث أحمالها الذروية فالربط الكهربائي يقلل من مخاطر القطع الكهربائي مما يؤدي إلى تحسين مستوى الوثوقية.

1) فوائد الربط الكهربائي من النواحي الاقتصادية [12]:

ــ إمكانية تركيب محطات توليد ذات استطاعات كبيرة وبالتالي تخفيض التكلفة الاستثمارية وتكلفة الوقود والعمالة ، وبالتالي توفير إنشاء محطات جديدة ذات كلفة عالية (عند عدم الربط) أو إضافة وحدات مولدة جديدة

ــ إمكانية إنشاء محطات توليد في المواقع الأكثر جدوى اقتصاديا لقربها من مصادر الطاقة الأساسية الرخيصة (سدود ، الغاز الطبيعي ، مناجم الفحم ، مكامن الصخر الزيتي ، المياه الجوفية الحارة)، كما أنه يسمح بالاستفادة من اختلاف أنظمة التوليد عندما يغلب على إحدى الشبكات التوليد الكهرومائي، ويغلب على الشبكة الأخرى التوليد الحراري ، إذ بالإمكان التقليل من تأثير السنوات التي بها ندرة مائية في الدول التي تعتمد على الطاقة المائية.

ــ يسمح بالتقليل من الاحتياطي الدوار مع الحفاظ على مستوى أمان الشبكة نفسه ، ومن ثم تخفيض تكاليف التشغيل، وذلك لأنه بإمكان الشبكات المرتبطة الاستفادة من كامل الاحتياطي الدوار المتوفر في تلك الشبكات ، إذ أن احتمال حدوث عطل مفاجئ في آن واحد في أكثر من شبكة هو احتمال ضئيل للغاية.

ــ الاستفادة من اختلاف أوقات الذروة الفصلية والأسبوعية واليومية، إذ عادة ما تكون أحمال الذروة للشبكة المرتبطة أقل من حاصل جمع أحمال الذروة للشبكات المنفصلة . ويؤدي هذا إلى التقليل من

تكاليف توليد الطاقة الكهربائية خلال أوقات الذروة نظراً لعدم الحاجة إلى تشغيل وحدات التوليد الأقل كفاءة ، والتي تستخدم عادة لتلبية أحمال الذروة .

ــ يجعل من الشبكات المترابطة شبكة واحدة أكثر اتساعاً ذات توتر أكثر توازناً وذات استقرار ستاتيكي وديناميكي أفضل، إذ أن الشبكة المرتبطة أقدر من الشبكة المنفردة على استعادة استقرارها بعد الاضطرابات أو الحوادث الكبيرة.

ــ تحسين مردود محطات التوليد العاملة في البلدان المرتبطة بشبكة موحدة بتشغيلها التشغيل الاقتصادي الأمثل .

ــ خفض التكاليف الثابتة والمتغيرة مثل تكاليف إنشاء الوحدات المولدة والصيانة الدوري (تكاليف ثابتة) و تكاليف إنتاج الطاقة (تكاليف متغيرة).

2) فوائد الربط الكهربائي من الناحية الفنية [12]:

- إن ارتباط شبكتي دولتين متجاورتين أو أكثر في شبكة موحدة يزيد من ضمانات استجرار التغذية إذا اتخذت الإجراءات الفنية اللازمة لحماية الشبكات إذ أنه يمكن مجابهة أي عطل مفاجئ في إحدى الشبكات عن طريق تغذيتها من الشبكة المجاورة .
- المساعدة في استقرار النظام عند حدوث الأعطال و الإنقطاعات الكهربائية ، ففي حالة الربط الكهربائي فإن احتمال حدوث عجز في التوليد في النظام الكهربائي المرتبط نتيجة للخروج القسري لأحد الوحدات المولدة سوف يقل مقارنة باحتمالية هذا العجز فيما لو كان النظام الكهربائي معزولاً
- تبادل الخبرات بين فنيي بلدان الربط نتيجة للعلاقات الوثيقة التي تحدث بسبب الربط الكهربائي وتوحيد النظم والترددات على المدى الطويل.

الفصل الثالث

نمذجة شبكة الارتباط

interconnection grid modeling

3 . 1 مقدمة :

يشكل تحليل الاستقرار أحد المسائل الأساسية للنظم القياسية ، وهذا التحليل ضروري للتأكد أنه بعد حدوث اضطراب كبير فإن الآلات التزامنية تبقى في وضعية التزامن خلال المرحلة التي تلي حدوث الاضطراب كما أن النظام قادر على الوصول إلى شروط تشغيل مستقرة بعد عمل نظم الحماية لعزل الاضطراب. ولدراسة الأثر الفني لشبكة الارتباط للمنظومات الكهربائية في الحالة العامة يجب دراسة و عمل نموذج متكامل لنظام القدرة الكهربائي بكل عناصره الأساسية من المولدات و دارات التهييج ومنظمات السرعة التابعة لها، بالإضافة إلى المحولات والشبكة الكهربائية والأحمال . والمكونات الأساسية للنموذج الرياضي الذي تتطلبه دراسات الاستقرار لنظم القدرة الكهربائية هي معادلة التأرجح لدائر المولد والاستطاعة الكهربائية المنقولة من المولد إلى الشبكة الخارجية . سنقوم في هذا الفصل بتمثيل عناصر نظام القدرة بالشكل العام وسنركز أكثر على كيفية تمثيلها في برنامج محلل نظام القدرة PSS (Power System Simulation) والذي سيتم استخدامه في هذه الدراسة.

3 . 2 صياغة النموذج الرياضي :

يشمل النموذج الرياضي، لدراسة الأثر الفني لشبكة الارتباط للمنظومات الكهربائية في الحالة العامة، كل العناصر الأساسية لنظام القدرة الكهربائية من المولدات و دارات التهييج ومنظمات السرعة التابعة لها، بالإضافة إلى المحولات والشبكة الكهربائية والأحمال [15].

1.2.3 النموذج الرياضي للمولد التزامني : Generator Modeling

سميت الالة التزامنية بهذا الاسم بسبب التزامن (التوافق) التام بين سرعة دوران المجال المغناطيسي والعضو الدوار وهناك نوعين من المولدات التزامنية :

1 ــ مولدات تزامنية ذات عضو دوار ذو أقطاب بارزة : **Salient pole generator**

2 ــ مولدات تزامنية ذات عضو دوار ذو دائر اسطواني : **Round rotor generator**

تعتمد القوة المحركة الكهربائية المتولدة في ملفات الثابت على شدة الحقل المغناطيسي وسرعة العضو الدوار وتعطى بالعلاقة :

$$E_{ph} = \sqrt{2} \cdot \pi \cdot f \cdot \emptyset \cdot T_{ph} \cdot K_w \qquad (3-1)$$

حيث:

E_{ph} : القوة المحركة الكهربائية المتولدة [V]

$\emptyset$: شدة الفيض المغناطيسي [ويبر]

T_{ph}:عدد اللفات لكل طور[لفة]

K_w : معامل اللف

وبما أن موضوع الدراسة هو دراسة الاستقرار العابر لذلك لابد من وضع نموذج رياضي مفصل للمولد التزامني في الحالة العابرة لكلا النوعين إذ أن الشبكة السورية تشمل كلا النوعين.

في الحالة الديناميكية يتم تمثيل المولد التزامني بشكل فيزيائي بمنبع للتوتر خلف محولة قدرة رافعة للتوتر وممانعة ديناميكية .

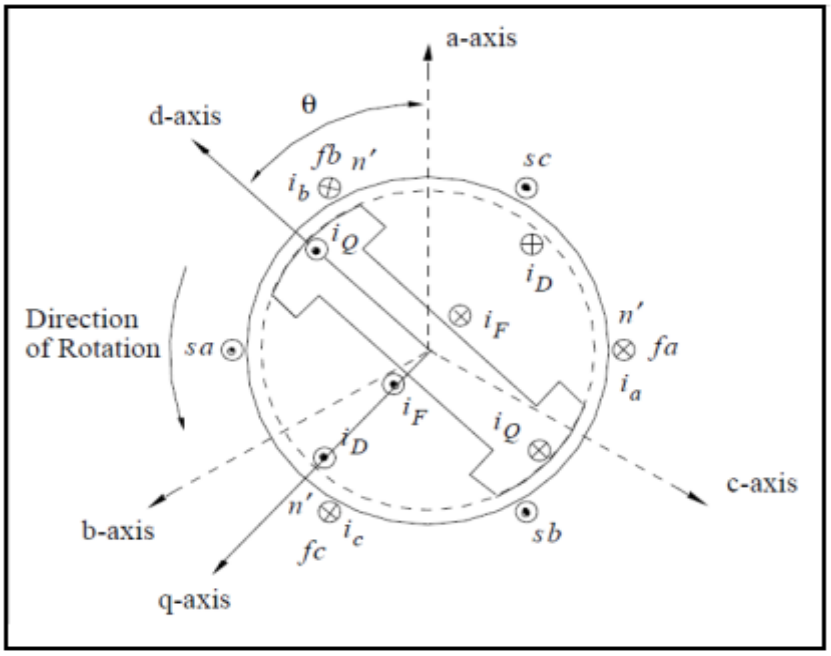
تحت ظروف التشغيل العابرة مثل دارة عطل على أقطاب المولد، يكون الفيض المتشابك مع دارات الدائر متغيراً مع الزمن مولداً تيارات عابرة فيها تؤثر بدورها على ملفات الثابت (المتحرض) . تحليل الحالة العابرة سيتم على أساس تمثيل الآلة التزامنية المثالية كمجموعة من الدارات المتزاوجة مغناطيسياً ذات محارضات تتعلق بالوضع الزاوي للدائر . وتكون المعادلات التفاضلية التي تصف أداء المولد ذات معاملات متغيرة مع الزمن وبالتالي من غير الممكن في معظم الحالات حلها بطرق الحل المغلق ويمكن تبسيط المسألة بتحويل متحولات القسم الثابت من الكميات الطورية $a.\ b.\ c$ إلى متحولات جديدة رياضية تعرّف في نظام إحداثيات يدور مع الدائر (نظرية بارك).

تتألف الآلة التزامنية من ثلاث ملفات مركبة على الثابت وملف مركب على الدائر وملف إخماد . نمثل ملف الإخماد بملفين مفترضين مقصورين أحدهما على المحور المباشر والثاني على المحور الغير مباشر (العرضاني) [16].

نفترض محوراً مرجعياً يدور بالسرعة التزامنية ω وينطبق على محور الطور a في الزمن $t=0$ إذا كانت الزاوية θ هي الزاوية التي يتقدم عبرها محور الدائر المباشر على محور الطور a يكون :

$$\theta = \omega t + \delta + \frac{\pi}{2} \qquad (3-2)$$

حيث : δ هي زاوية المحور غير المباشر مع المحور المرجع و $\delta + \frac{\pi}{2}$ هي زاوية المحور المباشر مع المحور المرجع.



الشكل (3 ــ1) مخطط شعاعي للآلة التزامنية [14]

تقليدياً تمثل الآلة التزامنية بمجموعة من الدارات المتشابكة مغناطيسياً حيث تتغير المحارضات مع الوضع الزاوي للدائر وعلى فرض أن الإشباع المغناطيسي مهمل وأن التوزيع المكاني للقوة المحركة المغناطيسي جيبي .

تعطى معادلة التوترات للآلة التزامنية كمولد بالعلاقة [16]:

$$\begin{bmatrix} v_a \\ v_b \\ v_c \\ -v_f \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} r & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & r & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & r & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & r_F & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & r_D & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & r_Q \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_a \\ i_b \\ i_c \\ i_F \\ i_D \\ i_Q \end{bmatrix} - \frac{d}{di} \begin{bmatrix} \lambda_a \\ \lambda_b \\ \lambda_c \\ \lambda_F \\ \lambda_D \\ \lambda_Q \end{bmatrix} \qquad (3-3)$$

حيث :

r : مقومة ملفات الثابت (المتحرض).

r_F : مقاومة ملفات المحرض .

r_D, r_Q : مقاومة ملفات الإخماد .

i_a, i_b, i_c : تيارات ملفات الثابت [A].

i_F : تيار التهييج [A].

i_D, i_Q : تيارات ملف الإخماد [A].

وهي المعادلات التفاضلية والتي تصف أداء المولد التزامني .

وتعطى الفيوض المتشابكة كتوابع للمحارضات الذاتية والمتبادلة بالعلاقة [16]:

$$\begin{bmatrix}\lambda_a\\ \lambda_b\\ \lambda_c\\ \lambda_F\\ \lambda_D\\ \lambda_Q\end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_{aa} & L_{ab} & L_{ac} & L_{aF} & L_{aD} & L_{aQ}\\ L_{ba} & L_{bb} & L_{bc} & L_{bF} & L_{bD} & L_{bQ}\\ L_{ca} & L_{cb} & L_{cc} & L_{cF} & L_{cD} & L_{cQ}\\ L_{Fa} & L_{Fb} & L_{Fc} & L_{FF} & L_{FD} & L_{FQ}\\ L_{Da} & L_{Db} & L_{Dc} & L_{DF} & L_{DD} & L_{DQ}\\ L_{Qa} & L_{Qb} & L_{Qc} & L_{QF} & L_{QD} & L_{QQ}\end{bmatrix}\begin{bmatrix} i_a\\ i_b\\ i_c\\ i_F\\ i_D\\ i_Q\end{bmatrix} \qquad (3-4)$$

وبشكل مختصر :

$$\begin{bmatrix}\lambda_{abc}\\ \lambda_{FDQ}\end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} L_{SS} & L_{SR}\\ L_{RS} & L_{RR}\end{bmatrix}\begin{bmatrix} i_{abc}\\ i_{FDQ}\end{bmatrix} \qquad (3-5)$$

أما بالنسبة للآلة التزامنية ذات الأقطاب البارزة فتتغير قيمة المحارضة الذاتية لأي وشيعة من وشائع الثابت تغيراً دورياً من قيمة أعظمية (عندما ينطبق المحور d على المحور المغناطيسي للوشيعة) إلى قيمة أصغريه (عندما ينطبق المحور q على المحور المغناطيسي للوشيعة).

ونظراً للبناء المتناظر للدائر ، تحسب العناصر القطرية للمتريس الجزئي [Lss] كما يلي [16]:

$$\begin{aligned} \mathrm{L_{aa}} &= \mathrm{L_s} + \mathrm{L_m}\cos 2\theta\\ \mathrm{L_{bb}} &= \mathrm{L_s} + \mathrm{L_m}\cos 2(\theta - 2\pi/3)\\ \mathrm{L_{cc}} &= \mathrm{L_s} + \mathrm{L_m}\cos 2(\theta - 2\pi/3)\end{aligned} \qquad (3-6)$$

ونظراً لبروز الدائر فإن المحارضة المتبادلة بين أي طور من أطوار الثابت هي أيضاً تابع دوري للوضع الزاوي للدائر .وعليه تحسب العناصر غير القطرية للمتريس الجزئي [Lss] كما يلي :

$$\begin{aligned} \mathrm{L_{ab}} = \mathrm{L_{ba}} &= -\mathrm{M_s} - \mathrm{L_m}\cos 2(\theta + \pi/6)\\ \mathrm{L_{bc}} = \mathrm{L_{cb}} &= -\mathrm{M_s} - \mathrm{L_m}\cos 2(\theta - \pi/2)\\ \mathrm{L_{ca}} = \mathrm{L_{ac}} &= -\mathrm{M_s} - \mathrm{L_m}\cos 2(\theta + 5\pi/6)\end{aligned} \qquad (3-7)$$

ونظراً لإهمال تأثيرات أخاديد الثابت والإشباع تكون جميع المحارضات الذاتية للدائر متساوية وتعطى بالعلاقة :

$$L_{FF} = L_F L_{DD} = L_D L_{QQ} = L_Q \qquad (3-8)$$

المحارضة المتبادلة بين أية وشيعتين في المحور d أو في المحور q ثابتة . والمحارضة المتبادلة بين أية وشيعة على المحور d للدوار وأية وشيعة على المحور q تكون صفراً لأن المحورين متعامدين :

$$L_{DF} = L_{FD} = M_R L_{FQ} = L_{QF} = 0 L_{DQ} = L_{QD} = 0 \qquad (3-9)$$

وأخيراً تحسب المحارضات المتبادلة بين دارات الثابت والدوار والتي هي توابع دورية للوضع الزاوي للدائر . ونظراً لأن المركبة الأساسية فقط للفيض المولد تشبك الثابت الموزع جيبياً ، فإن جميع المحارضات المتبادلة ثابت – دائر تتغير جيبياً وتصل لقيمة عظمى عندما تكون الوشيعتان موضع الاهتمام على خط واحد .

وتعطى المحارضات المتبادلة بالمعادلة التالية [16]:

$$\begin{aligned}
L_{aF} &= L_{Fa} = M_F \cos\theta \\
L_{bF} &= L_{Fb} = M_F \cos(\theta - 2\pi/3) \\
L_{cF} &= L_{Fc} = M_F \cos(\theta + 2\pi/3) \\
L_{aD} &= L_{Da} = M_D \cos\theta \\
L_{bD} &= L_{Db} = M_D \cos(\theta - 2\pi/3) \\
L_{cD} &= L_{Dc} = M_D \cos(\theta + 2\pi/3) \\
L_{aQ} &= L_{Qa} = M_Q \sin\theta \\
L_{bQ} &= L_{Qb} = M_Q \sin(\theta - 2\pi/3) \\
L_{cQ} &= L_{Qc} = M_Q \sin(\theta - 2\pi/3)
\end{aligned} \qquad (3-10)$$

وهكذا يكون قد أنجز النموذج الرياضي للمولد التزامني بنوعيه والمؤلف من جملة من المعادلات التفاضلية ذات المعاملات المتغيرة مع الزمن . وتجدر الإشارة إلى أن هذا النظام من المعادلات التفاضلية لا يمكن حله باستخدام تحويلات لابلاس للحصول على شكل مغلق من الحلول ولذلك يجب استخدام نظرية بارك (مركبات بارك) للحصول على حل لهذه المعادلة.

يعطى تحويل بارك للتيارات بالمعادلة [16] :

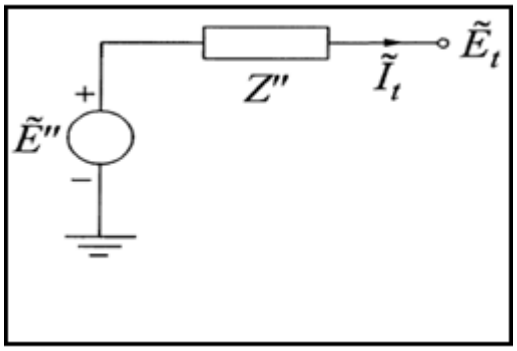
$$\begin{bmatrix} i_0 \\ i_d \\ i_q \end{bmatrix} = \sqrt{2/3} \begin{bmatrix} 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \\ cos\,\theta & cos(\theta - 2\pi/3) & cos(\theta + 2\pi/3) \\ sin\,\theta & sin(\theta - 2\pi/3) & sin(\theta + 2\pi/3) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_a \\ i_b \\ i_c \end{bmatrix} \qquad (3-11)$$

وبالتشابه تعطى تحويلات بارك للتوترات والفيوض بالمعادلات :

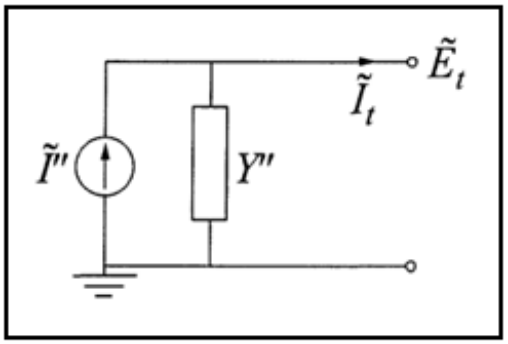
$$V_{0dq} = pV_{abc} \qquad (3-12)$$

$$\lambda_{0dq} = p\lambda_{abc} \qquad (3-13)$$

أما ببرنامج PSS/E فيتم تمثيل المولد التزامني بدارة نورتن المكافئة والتي يستبدل فيها منبع التوتر بمنبع تيار مكافئ والشكل (3 ــ2) يبين تحويل دارة ثيفينين المكافئة إلى دارة نورتن المكافئة [13]:



(a) دارة ثيفينين المكافئة



(b) دارة نورتن المكافئة

الشكل (3 ــ 2) دارة ثيفينين ونورتن المكافئة

ومن الشكل (3 ــ1) نجد [11]:

$$E'' = E''_R + JE''_I \qquad (3-14)$$

$$I'' = Y''E'' \qquad (3-15)$$

$$Z'' = R_a + JX'' \qquad (3-16)$$

$$Y'' = \frac{1}{Z''} \qquad (3-17)$$

حيث :

E'' : توتر الآلة التزامنية خلف المفاعلة تحت العابرة [V].

Z'' : الممانعة تحت العابرة للآلة التزامنية [ohm] .

$I^{"}$: التيار تحت العابر لدارة نورتن [A].

يحدد تيار منبع دارة نورتن بالمعادلة التالية [13]:

$$I_{source} = (i_q + ji_d)_{source} \times (\cos\delta + j\sin\delta) \qquad (3-13)$$

$$(i_q + ji_d)_{source} = \frac{(\psi_d^{''} + j\,\psi_q^{''})\,\frac{\omega}{\omega_0}}{Z_{source}} \qquad (3-14)$$

ويتم نمذجته عبر البرنامج عن طريق إدخال بياناته الديناميكية المتمثلة بالأزمنة الثابتة للحالات العابرة الديناميكية وثوابت المفاعلات العابرة وتحت العابرة والمبينة بالجداول التالية.

الجدول /3 ــ 1/ والجدول /3 ــ 2/ والتي تضم كل من البيانات الديناميكية للمولد التزامني وبنوعيه (الدائر الاسطواني ــ وذي الأقطاب البارزة) والواجب إدخالها إلى برنامج PSS/E لنمذجة المولد:

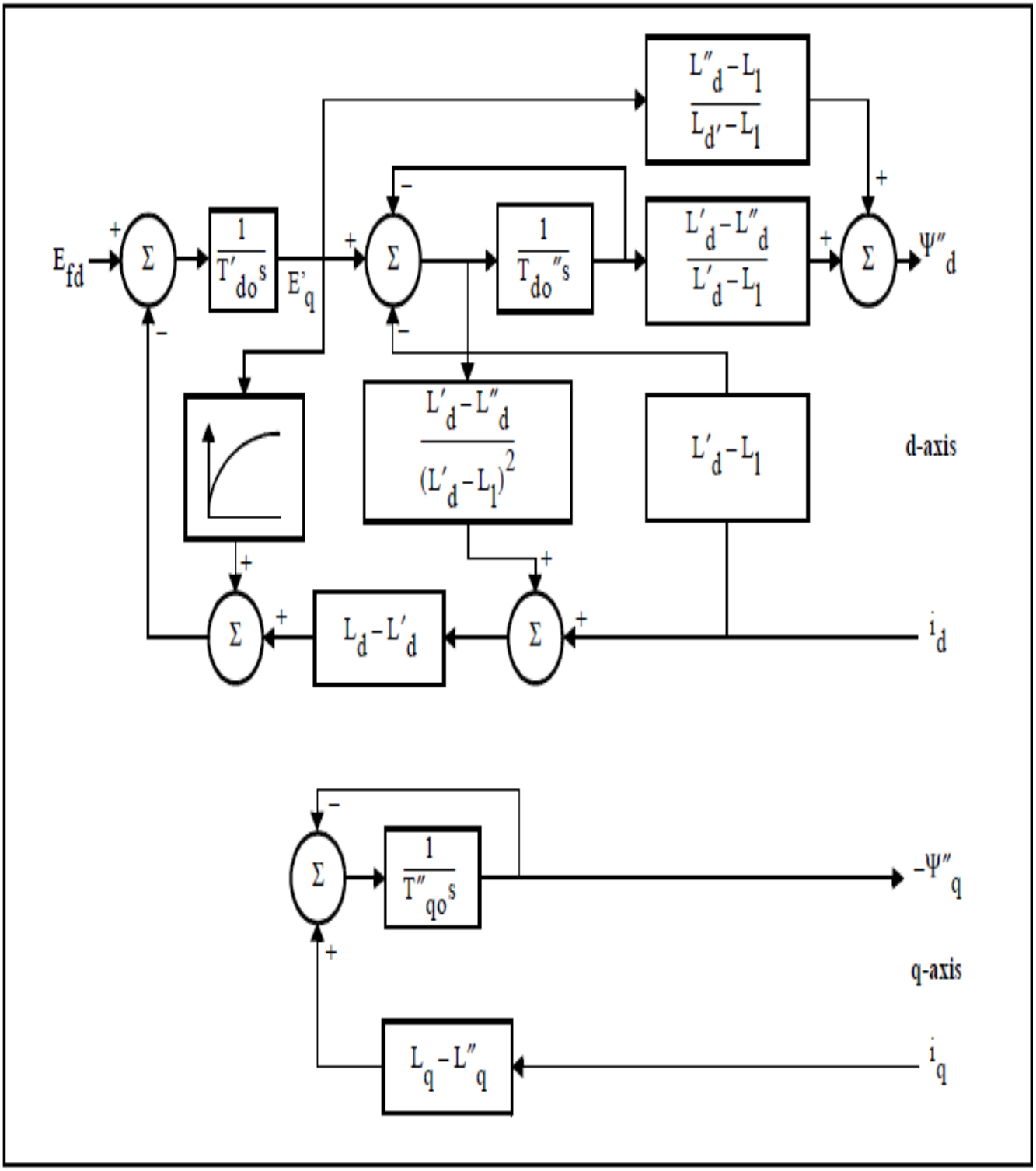
الجدول /3 ــ 1/ البيانات الديناميكية للمولد ذي الدائر الاسطواني المدخلة لبرنامج PSS/E

البيانات الديناميكية	الوصف
T'_{do}(>0)(sec)	الثابت الزمني العابر للدارة المفتوحة للمحور المباشر
T''_{do}(>0)(sec)	الثابت الزمني تحت العابر للدارة المفتوحة للمحور المباشر
T'_{qo}(>0)(sec)	الثابت الزمني العابر للدارة المفتوحة للمحور غير المباشر
T''_{qo}(>0)(sec)	الثابت الزمني تحت العابر للدارة المفتوحة للمحور غير المباشر
Inertia H (pu)	ثابت العطالة
Speed Damping D	عامل تثبيط السرعة
X_d (pu)	المفاعلة التزامنية على المحور المباشر
X_q (pu)	المفاعلة التزامنية على المحور غير المباشر
X'_d(pu)	المفاعلة العابرة على المحور المباشر
X'_q (pu)	المفاعلة العابرة على المحور غير المباشر
$X''_d = X''_q$	المفاعلة تحت العابرة على المحور المباشر وغير المباشر
X_l (pu)	المفاعلة التسريبية
S(1.0)	عامل الإشباع

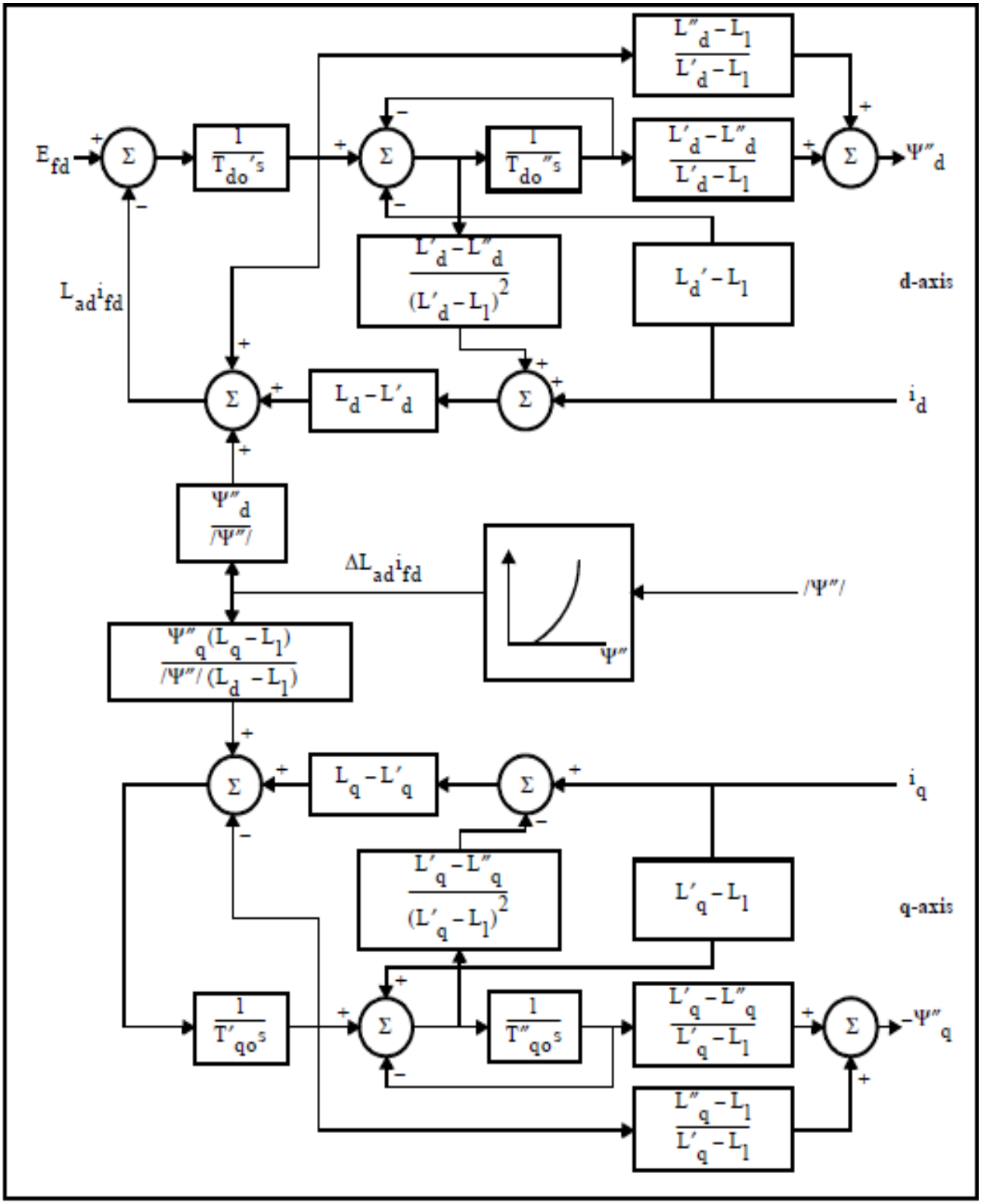
الجدول /3 ــ 2/ البيانات الديناميكية للمولد ذي الأقطاب البارزة المدخلة لبرنامج PSS/E

البيانات الديناميكية	الوصف
T'_{do}(>0)(sec)	الثابت الزمني العابر للدارة المفتوحة للمحور المباشر
T''_{do}(>0)(sec)	الثابت الزمني تحت العابر للدارة المفتوحة للمحور المباشر
T''_{qo}(>0)(sec)	الثابت الزمني تحت العابر للدارة المفتوحة للمحور غير المباشر
Inertia H (pu)	ثابت العطالة
Speed Damping D	عامل تثبيط السرعة
X_d (pu)	المفاعلة التزامنية على المحور المباشر
X_q (pu)	المفاعلة التزامنية على المحور غير المباشر
X'_d (pu)	المفاعلة العابرة على المحور المباشر
$X''_d = X''_q$	المفاعلة تحت العابرة على المحور المباشر وغير المباشر
X_l (pu)	المفاعلة التسريبية
S(1.0)	عامل الإشباع
S(1.2)	

ويبين الشكلين (3 ــ 3) و(3 ــ 4) النموذج الكهرومغناطيسي للمولد التزامني ذي الأقطاب البارزة والمولد التزامني ذي الدائر الاسطواني المستخدمان في الدراسة والتي تم تمثيلهما من خلال برنامج محلل نظام القدرة الكهربائي PSS/E .



الشكل (3 ــ 3) النموذج الكهرومغناطيسي للمولد التزامني ذو الأقطاب البارزة [13]



الشكل (3 ــ 4) النموذج الكهرومغناطيسي للمولد التزامني ذو الدائر الاسطواني [13]

1.1.3.2 نماذج أنظمة التهييج : Excitation system models.

من المعلوم أن هناك أنواع مختلفة لأنظمة التهييج للمولدات المستخدمة في المنظومة الكهربائية وهي تتألف بشكل أساسي من منبع قدرة للتيار المستمر ودارة تحكم ومنظم للتوتر . يمكن تصنيف أنظمة التهييج حسب منبع قدرة التهييج كالتالي [14].

- نظام التهييج بالتيار المستمر DC .
- نظام التهييج بالتيار المتناوب AC.
- نظام التهييج الساكن .

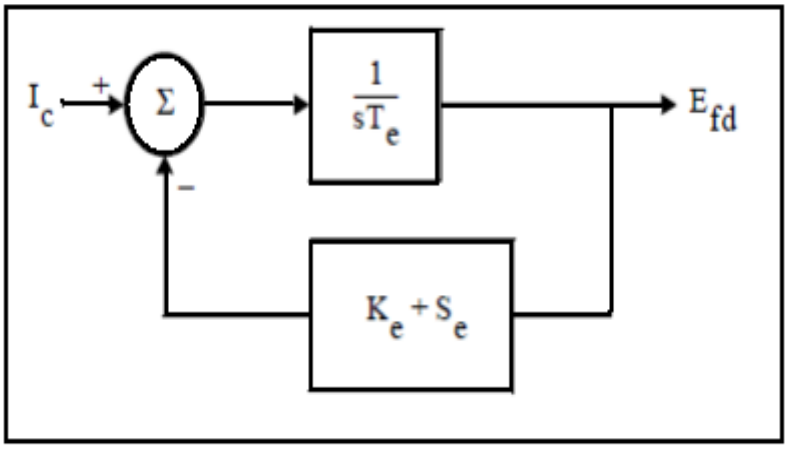
- **نظام التهييج بالتيار المستمرDC.**

تستخدم في هذه الحالة مولدات التيار المستمر كمنابع قدرة للتهييج ويزود تيار التهييج إلى دائر الآلة التزامنية من خلال حلقات الانزلاق ويمكن لمولد التيار المستمر أن يقاد بمحرك منفصل أو بمحور الآلة نفسها وتبعاً لذلك هناك نوعين من دارات التهييج بالتيار المستمر [13].

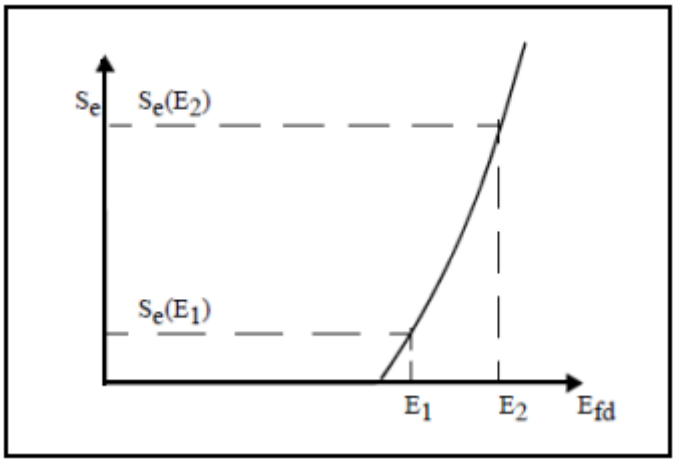
ــ التهييج المنفصل (المستقل).

ــ التهييج الذاتي.

ويتم في النوعين المذكورين أعلاه تمثيل دارة التهييج بمخطط صندوقي وعامل إشباع غير خطي وهي مبينة بالأشكال (3 ــ 5) و(3 ــ 6) على التوالي [13] :



الشكل (3 ــ 5) مخطط صندوقي للمهيج الدوار



الشكل(3 ــ 6) عامل الإشباع

حيث يمثل عامل الإشباع خاصية تصميم دارة التهييج ويحدد بالمعادلة :

$$S_e = \frac{B(E_{fd} - A)^2}{E_{fd}} \qquad (3-15)$$

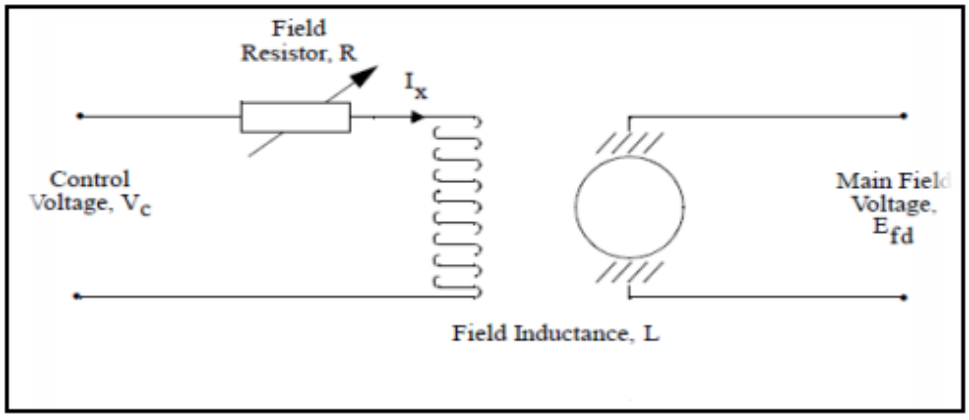
حيث :

S_e : عامل الإشباع .

E_{fd} : توتر حقل التهييج [V].

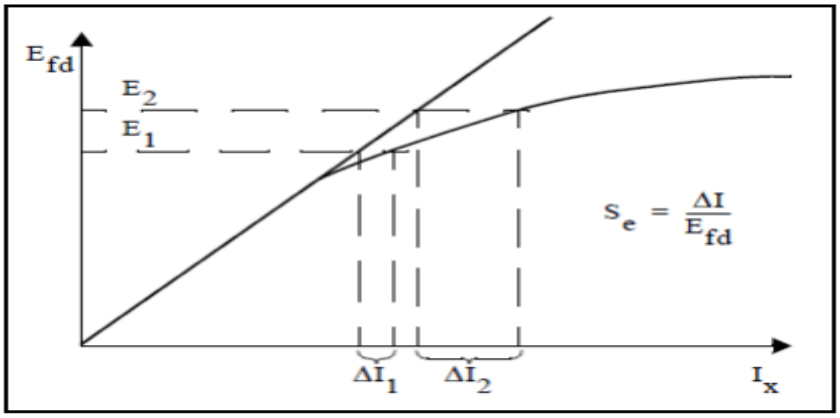
1ــ دارة التهييج المنفصل : **Separately Excited Exciter**

ذكرنا سابقاً أنه في هذا النوع من التهييج يقاد مولد التيار المستمر عن طريق محرك منفصل إي أن ملفات التهييج تكون منفصلة عن ملفات التوليد كما هو مبين في الشكل (3 ــ 7) .



الشكل (3 ــ 7) دارة التهييج المستمر المنفصل

ويكون توتر الخرج E_{fd} متعلق بتيار التهييج I_{x} تبعاً لمتغيرات الدارة المفتوحة المبينة بالشكل (3ــ8).



الشكل (3 ــ 8) علاقة تيار دارة التهييج بتوتر الخرج

ويعبر عن هذه العلاقة مابين توتر الخرج وتغير تيار التهييج بالمعادلة [13] :

$$E_{fd} = (I_X - \Delta I) \qquad (3-16)$$

$$\frac{\Delta I}{E_{fd}} = S_e \qquad (3-17)$$

حيث يعطى عامل الإشباع S_{e} بالعلاقة التالية [11]:

$$S_e = \frac{B(E_{fd} - A)^2}{E_{fd}} \qquad (3-18)$$

$$\mathrm{I_X} = \mathrm{E_{fd}}(1 + \mathrm{S_e}) \qquad (3-19)$$

ويرتبط تيار وتوتر خرج دارة التهييج بالمعادلة :

$$R\, I_X + L' \frac{dI_X}{dt} = V_c \qquad (3-20)$$

حيث:

V_{c} : توتر خرج دارة التحكم [V].

I_X : تيار دارة التهييج [I].

L' : قيمة الإشباع لمحارضة دارة التهييج وتعطى بالعلاقة.

$$L' = \frac{L}{1 + S_e} \qquad (3-21)$$

حيث L هي قيمة المحارضة غير المشبعة لدارة التهييج

وبجمع المعادلتين (3-19) ، (3-21) نحصل على :

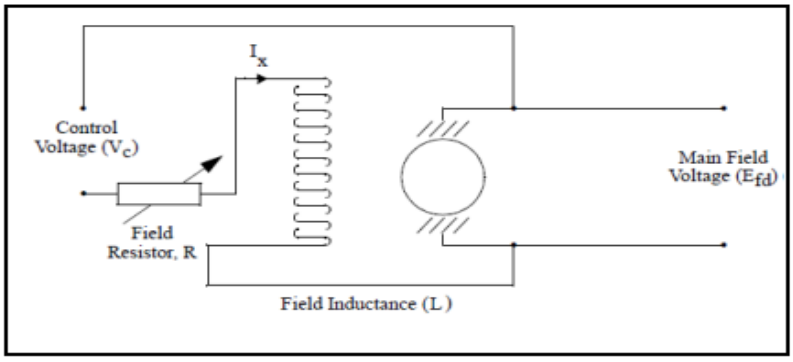
$$R\,E_{fd}(1+S_e)+L\,\frac{dE_{fd}}{dt}=V_c \qquad (3-22)$$

ومن ذلك نجد:

$$\frac{L}{R}\,\frac{dE_{fd}}{dt}=\frac{V_c}{R}-E_{fd}-S_eE_{fd} \qquad (3-23)$$

2ــ دارة التهييج الذاتي . **Shunt-Excited Exciter**

يبين الشكل (3 ــ 9) دارة التهييج بالتيار المستمر الذاتية حيث يأخذ توتر التهييج من أطراف المولد نفسه:



الشكل (3 ــ 9) دارة التهييج المستمر الذاتي

من هذه الدارة يمكن أن نكتب ما يلي [13]:

$$E_{fd}=(I_X-\Delta I) \qquad (3-24)$$

$$I_X=E_{fd}(1+S_e) \qquad (3-25)$$

$$R\,I_X+L'\frac{dI_X}{dt}=E_{fd}+V_c \qquad (3-26)$$

$$L'=\frac{L}{1+S_e} \qquad (3-27)$$

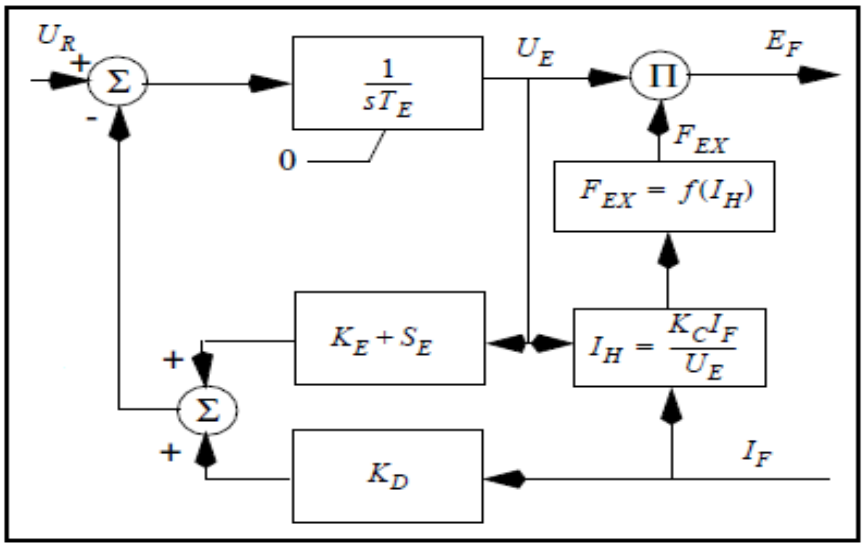
بالجمع بين المعادلات (3-26) و (3-21) و(3-19) نحصل على :

$$\frac{L}{R}\,\frac{d\,E_{fd}}{dt}=\frac{1}{R}V_c-\left(1-\frac{1}{R}\right)E_{fd}-S_eE_{fd} \qquad (3-28)$$

- **نظام التهييج المتناوب AC.**

يستخدم في هذا النوع من دارات التهييج آلات التيار المتناوب كمولد رئيسي لقدرة التهييج .وتركب عادةً على نفس المحور الآلة التزامنية ــ عنفة ويتم تقويم تيار الخرج المتناوب لهذه الدارة عن طريق دارة تقويم خطية أو غير خطية لإنتاج التيار المستمر المطلوب لحقل المولد . يمكن للمقومات أن تكون ثابتة أو دوارة ولذلك يمكن لأنظمة التهييج المتناوبة أن تأخذ إشكال متنوعة اعتماداً على توضع المقوم وطريقة التحكم بخرج دارة التهييج وكذلك منبع التهييج .

يبين الشكل (3 ــ 10) نموذج دارة التهييج بالتيار المتناوب [13-14].



الشكل (3 ــ 10) نموذج دارة التهييج بالتيار المتناوب

حيث أن :

E_F : توتر خرج دارة التهييج [V] .

I_F : تيار التهييج [A].

K_C : ثابت يمثل هبوط التوتر داخل دارة التقويم.

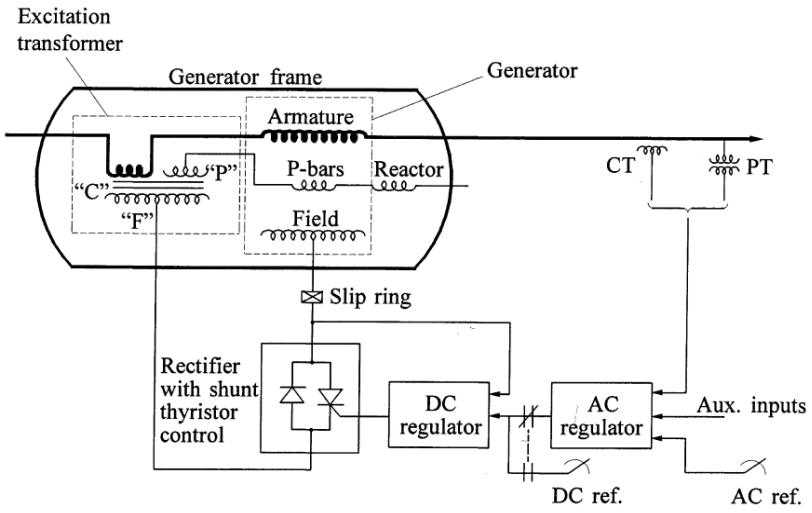
K_D : ثابت يمثل انخفاض الفيض الناتج من زيادة تيار دارة التهييج.

U_R : توتر خرج دارة التحكم .

- **نظام التهييج الساكن :**

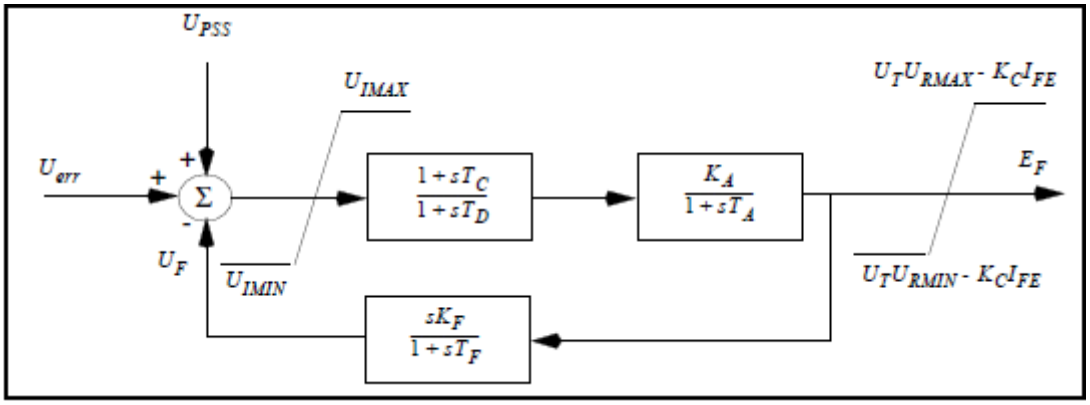
جميع التجهيزات في هذا النظام هي تجهيزات ساكنة أو ثابتة . والمقومات المستخدمة أيضا تكون مقادة أو غير مقادة ويتم تغذية تيار التهييج مباشرةً للمولد التزامني الرئيسي عن طريق حلقات الانزلاق .ويتم تغذية دارة التقويم من المولد الرئيسي عبر محول خافض للتوتر إلى مستويات مناسبة أو من خلال بعض الملفات الإضافية في المولد .

و يبين الشكل (3–11) مخطط الخط الواحد الأولى لنظام تهييج ساكن بمقوم مقاد .



الشكل (3 ــ 11) نظام تهييج ساكن

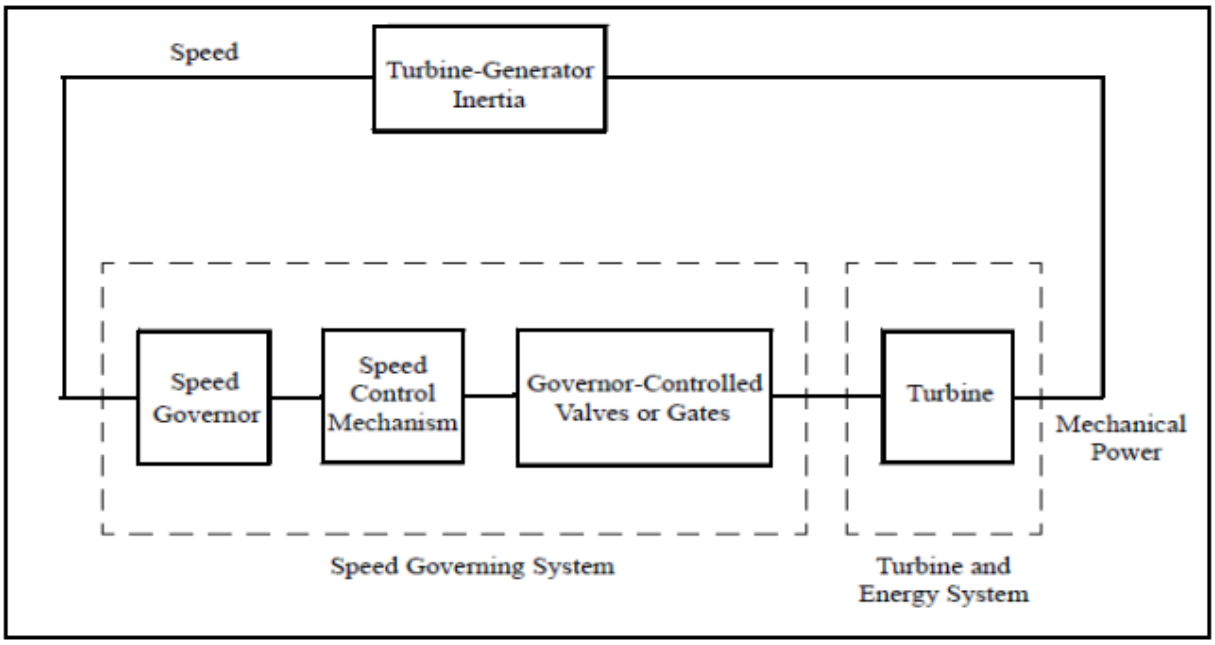
ويبين الشكل (3 ــ 12) نموذج نظام التهييج الساكن [14] :



الشكل (3 ــ 12) نموذج نظام التهييج الساكن

2.1.2.3 النموذج الرياضي لحاكم سرعة العنفة : SPEED GOVERNOR SYSTEM MODELING

تصمم نماذج حاكم سرعة الغنفة لتعطي تمثيل صحيح لتأثيرات محطات التوليد على استقرار نظام القدرة و يبين الشكل (3 ــ13) المخطط الوظيفي للعلاقة بين متحكم سرعة العنفة مع المولد التزامني .



الشكل (3 ــ 13) مخطط وظيفي لعلاقة سرعة العنفة بالمولد[13]

وتختلف نماذج حاكم سرعة العنفة تبعاً لنوع العنفة المستخدمة لقياد المولد التزامني [13] .

- **نموذج حاكم السرعة للعنفة الغازية :**

يتألف النموذج من حلقة مغلقة تشمل الثابت الزمني لحاكم السرعة T_1 ، الثابت الزمني لغرفة الاحتراق T_2 ، مع تغذية خلفية تضم حدود التحميل أما الثابت الزمني T_3 فيمثل الزمن الثابت لنظام قياس غاز العادم وبالتالي يتم نمذجة حاكم سرعة التوربين الغازي من خلال جمع وحساب البيانات التالية [13] :

T_1 : الثابت الزمني لحاكم سرعة العنفة [sec]

T_2 : الثابت الزمني لغرفة الاحتراق [sec]

T_3 : الثابت الزمني لنظام قياس غاز العادم [sec]

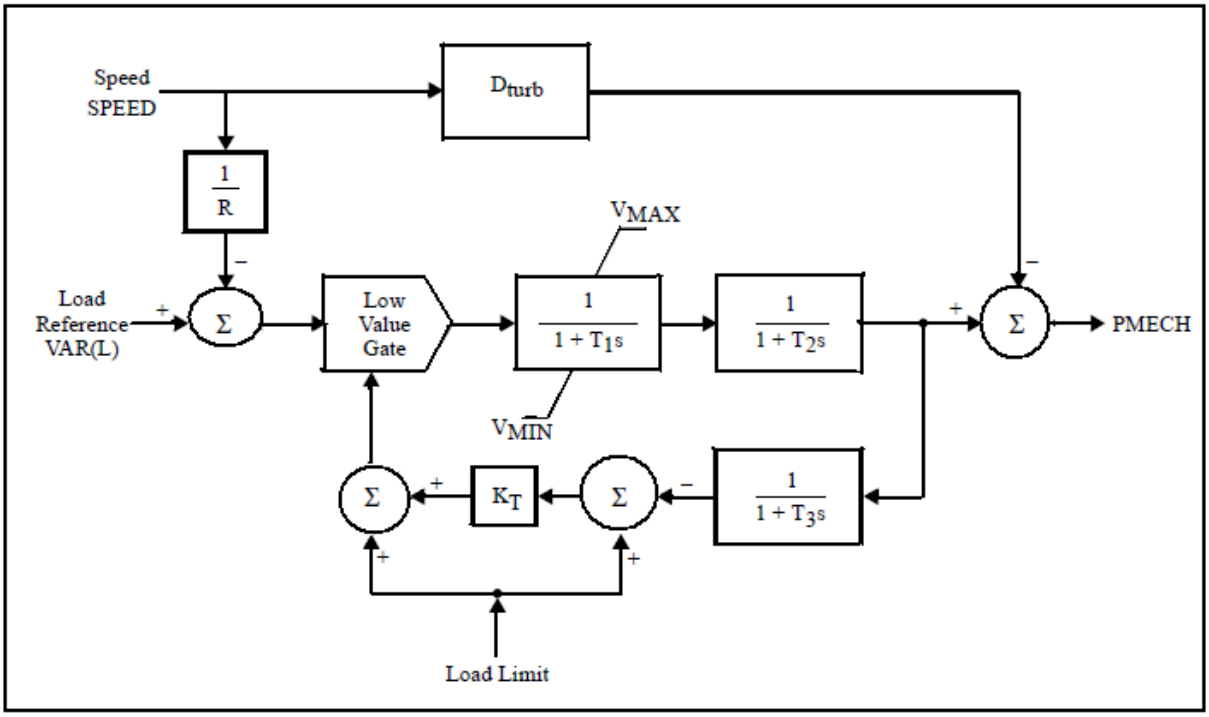
V_{MAX} : فتحة صمام الوقود الاعظمية [pu]

V_{MIN} : فتحة صمام الوقود الأصغرية [pu]

D_{turb} : عامل التثبيط (يثبط سرعة الدائر في العنفة الغازية)

R : عامل هبوط السرعة [pu]

و يبين الشكل (3 ــ 14) المخطط الصندوقي لحاكم سرعة العنفة الغازية.



الشكل (3 ــ14) المخطط الصندوقي لحاكم سرعة العنفة الغازية

- **نموذج حاكم السرعة للعنفة المائية :**

هناك نماذج متعددة لتمثيل حاكم السرعة للعنفة المائية . فهناك النماذج الخطية والنماذج غير الخطية.

ــ النموذج الخطي :

في هذا النموذج يعطى عامل نقل العنفة بالمعادلة :

$$\frac{P}{g} = \frac{1 - T_w \times S}{1 + T_w \times {}^{S}/_{2}} \qquad (3-29)$$

$$T_{\text{W}} = \frac{L \times Q}{g_v \times A \times H} \qquad (3-30)$$

حيث :

P : الاستطاعة الميكانيكية [pu]

g : موضع البوابة [pu]

T_W : الثابت الزمني للماء [sec]

Q : التدفق عند مستوى الحمل الأولي $[m^3/sec]$

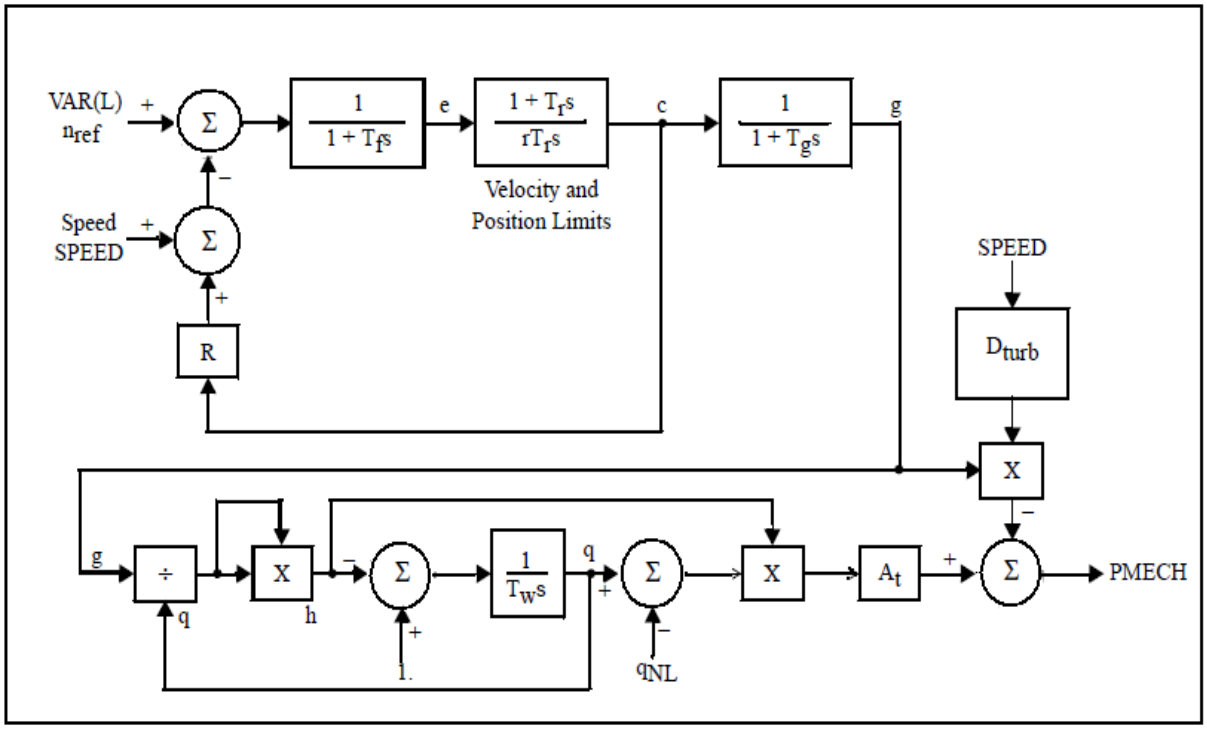
H: الارتفاع عند مستوى التحميل الأولي [m]

L : الطول المركزي لقناة ضبط جري الماء [m]

g_v : تسارع الجاذبية $[m/sec^2]$

A : مساحة المنطقة العرضية لقناة ضبط جريان الماء $[m^2]$

و يبين الشكل (3 ــ 15) المخطط الصندوقي لحاكم سرعة العنفة المائية



الشكل (3 ــ 15)المخطط الصندوقي لحاكم سرعة العنفة المائية

حيث :

R - r : عامل الهبوط الدائم والمؤقت للسرعة [pu]

T_r : الثابت الزمني لحاكم السرعة [sec]

T_f :الثابت الزمني للفلتر[sec]

T_g : الثابت الزمني لمحرك السيرفو[sec]

Dturb : تثبيط العنفة [pu]

qNL : التدفق بحالة اللاحمل [pu]

– النموذج غير الخطي :

يسمح هذا النموذج بتمثيل حاكم السرعة في الحالات العابرة وذلك باستخدام مخطط صندوقي بثلاث إشارات للتغذية الخلفية (الاستطاعة الكهربائيةــ وضعية بوابة دخول الماء ــ مخرج المتحكم PID).

- **نموذج العنفة البخارية :**

إن الطريقة التي يتم فيها نمذجة العنفة البخارية مشابهة لطريقة نمذجة العنفة المائية وتشترك جميع النماذج السابقة بنفس الثوابت الزمنية في برنامج ***PSS/E*** ، حيث قدمت لجنة **IEEE** في اجتماع شتاء 1973 قائمة بهذه الثوابت وهي كالتالي [13]:

T_1 ; T_2 : الثوابت الزمنية المتقدمة والمتأخرة لمتحكم حاكم السرعة [sec] .

T_3 : الثابت الزمني لمحرك السيرفو لصمامات التحكم [sec] .

T_4 : الثابت الزمني لمرجل البخار [sec].

T_5 : الثابت الزمني لمعيد التسخين البخاري [sec].

K_1 : نسبة استطاعة العنفة الكلية على الضغط العالي للعنفة .

K_2 : نسبة استطاعة العنفة الكلية على الضغط المتوسط للعنفة.

U_0 : المجال النسبي لفتح صمام التحكم [pu] .

U_C : المجال النسبي لإغلاق صمام التحكم [pu].

U_{OTV} : المجال النسبي لفتح صمام الاعتراض [pu].

U_{CTV} : المجال النسبي لإغلاق صمام الاعتراض [pu] .

P_{Rmax} : الحد الأعظمي للضغط في معيد التسخين [pu].

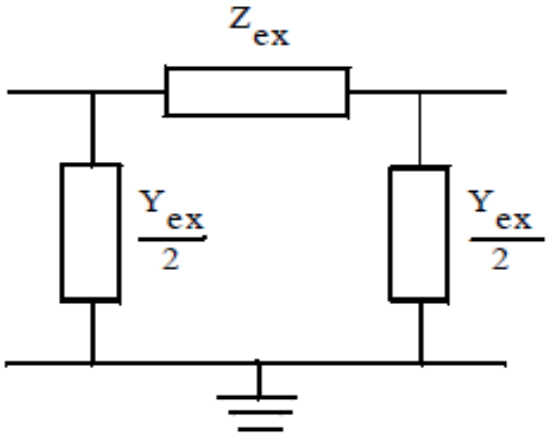
T_{TV} : الثوابت الزمنية لمحرك السيرفو لصمامات الاعتراض [sec] .

R : انخفاض السرعة لحاكم صمام الاعتراض [pu].

2.2.3 النموذج الرياضي لخطوط النقل : Transmission Line Modeling

خطوط النقل هي مجموعة النواقل المحمولة على أبراج النقل والممتدة من منطقة ما إلى منطقة أخرى ويتم تمثيل خطوط النقل بشبكة الارتباط بدارة Π . حيث يقع ضمن هذه الفئة خطوط النقل التي تزيد أطوالها عن 80 km وتصل حتى 160 km والخطوط الطويلة التي تزيد عن 250 km .

في هذه الحالة تعتبر ثوابت الخط موزعة على طول الخط وليست مركزة في نقطة أو نقطتين وذلك لضمان دقة الحسابات. ولاستنتاج علاقات التوتر والتيار يؤخذ عنصر صغير طوله d_X على مسافة X من نهاية الخط وله ممانعة على التوالي $Z\,d_X$ وسماحية $Y\,d_X$ والتغير في الجهد dV والتغير في التيار بسبب السعة المتصلة على التوالي dI . يبين الشكل (3 ــ 16)الدارة المكافئة لخطوط النقل الطويلة المستخدمة في شبكات الارتباط الكهربائية والممثلة بدارة Π [13] :



الشكل (3 ــ16) الدارة المكافئة Π لخطوط النقل الكهربائية

من الدارة المكافئة نجد :

$$Z_{ex} = Z_c \sinh.\gamma L \qquad (3-31)$$

$$Y_{ex} = \frac{Y'}{2} = \frac{1}{Z_c}\tanh.\frac{\gamma L}{2} \qquad (3-32)$$

وكذلك نحصل على توتر وتيار الاستقبال من المعادلة :

$$v_r = (\cosh.\gamma L)V_s - (Z_c \sinh.\gamma L)I_s \qquad (3-33)$$

$$I_r = \left(\frac{-1}{Z_c}\sinh.\gamma L\right)V_s + (\cosh.\gamma L)I_s \qquad (3-34)$$

حيث :

v_s : توتر الإرسال لخط النقل [V].

v_r : توتر الاستقبال لخط النقل [V].

i_s : تيار الإرسال [A].

i_r : تيار الاستقبال [A].

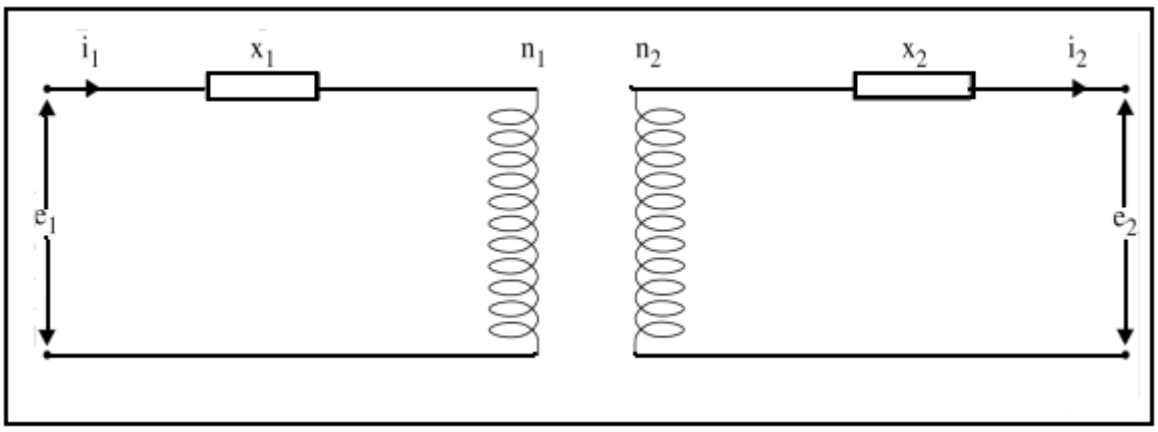
Z_c : الممانعة المميزة للخط [ohm/kilometer].

Z_{ex} : الممانعة التسلسلية [ohms/kilometer]

Y_{ex} : السماحية التفرعية [micromho/kilometer]

3.2.3 النموذج الرياضي للمحولات : Transformers Modeling

يتم تمثيل المحول الثنائي الملفات في الحالة الفيزيائية بالدارة المكافئة المبينة في الشكل (3 ــ17) [13]:



الشكل (3 ــ 17) الدارة المكافئة للمحول الثنائي الملفات

من الدارة المكافئة وبتطبيق قانون ماكسويل نجد [13]:

$$e_1 = \frac{n_1}{n_2} e_2 + x_1 i_1 + \frac{n_1}{n_2} x_2 i_2 \qquad (3-35)$$

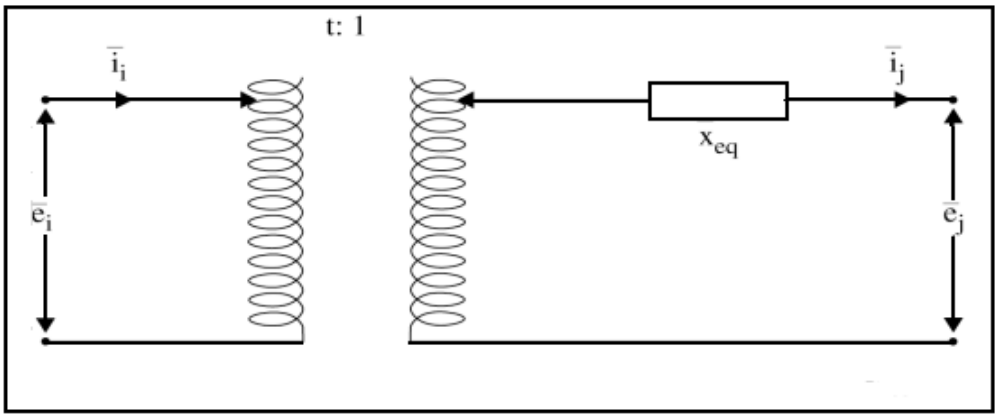
حيث :

e_1, e_2 : توترات الملفات الأولي والثانوي للمحولة [V].

x_2, x_1: المفاعلات التسريبية للملفين الأولي والثانوي للمحولة [ohm]

n_2, n_1 : عدد لفات الملف الأولي والثانوي

في محولات الاستطاعة التي تحتوي على مبدل التوتر (tab changer) يجب الأخذ بالحسبان تغير مفاعلة المغنطة على الجانب الذي يحتوي المبدل وفقاً للدارة المبينة في الشكل (3 ــ 18).



الشكل (3 ــ 18) الدارة المكافئة للمحول الثنائي بوجود مبدل التوتر

من الدارة السابقة نجد [13]:

$$\hat{X}_{eq} = |t_j|^2 (\hat{X}_i + \hat{X}_j) \left(\frac{V_{base\ j\ nameplat}}{V_{base\ j\ desired}}\right)^2 \langle \frac{MAV\ desired}{MAV\ name\ blat} \rangle \quad (3-36)$$

$$t = \frac{t_i}{t_j} \left(\left(\frac{V_{base\ i\ nameplet}}{V_{base\ i\ desired}} \right) \Big/ \left(\frac{V_{base\ j\ nameplat}}{V_{base\ j\ desired}} \right) \right) \qquad (3-37)$$

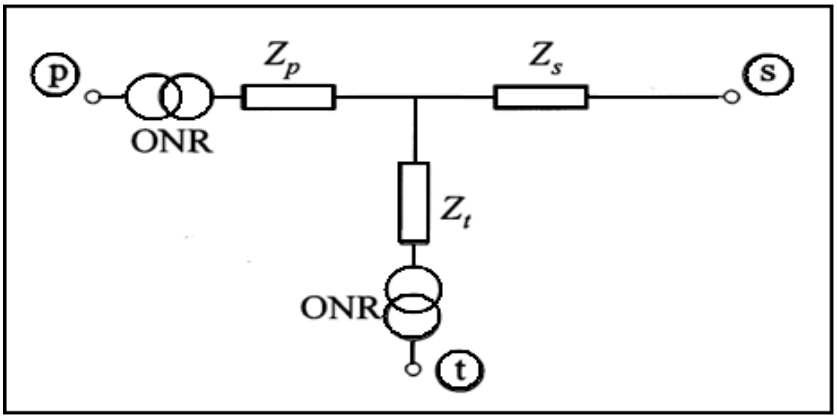
حيث :

t : نسبة التحويل بالواحدة

$\hat{X}_{eq}$: المفاعلة المكافئة

ـ نمذجة المحول الثلاثي الملفات:

يبين الشكل (3 ــ 19) الدارة المكافئة لطور واحد للمحول ثلاثي الملفات في ظروف التشغيل المتوازنة حيث يهمل تأثير مفاعلة التمغنط ويتم تمثيل المحولة بثلاث ممانعات مربوطة بشكل نجمي.



الشكل (3 ــ 19) الدارة المكافئة للمحول ثلاثي الملفات

ويمكن وباستخدام اختبار دارة القصر حساب ممانعات الدارة المكافئة مع اعتبار استطاعة اساس واحدة (MVA) وفقاً لمايلي [13]:

$$\mathrm{Z_{ps}} = \mathrm{Z_p} + \mathrm{Z_s} \qquad (3-38)$$

$$Z_{\mathrm{pt}} = \mathrm{Z_p} + \mathrm{Z_t} \qquad (3-39)$$

$$Z_{\mathrm{st}} = \mathrm{Z_s} + \mathrm{Z_t} \qquad (3-40)$$

ولذلك تكون الممانعات كالتالي:

$$Z_{\mathrm{p}} = \frac{1}{2}\left(Z_{ps} + Z_{pt} - Z_{st}\right) \qquad (3-41)$$

$$Z_{\mathrm{s}} = \frac{1}{2}\left(\mathrm{Z_{ps}} + \mathrm{Z_{st}} - \mathrm{Z_{pt}}\right) \qquad (3-42)$$

$$Z_{\mathrm{t}} = \frac{1}{2}\left(\mathrm{Z_{pt}} + \mathrm{Z_{st}} - \mathrm{Z_{ps}}\right) \qquad (3-43)$$

حيث :

Z_{p}، Z_{s}، Z_{t} : ممانعات الدارة المكافئة للمحول الثلاثي الملفات.

Z_{ps}، Z_{pt}، $\mathrm{Z_{st}}$: ممانعات التسرب للمحول الثلاثي الملفات.

4.2.3 النموذج الرياضي للأحمال : Loads Modeling

تمثل الأحمال الساكنة كجزء من معادلات الشبكة على شكل سماحية ثابتة سهلة المعالجة بالمقارنة مع الأحمال غير الخطية.

أما الأحمال غير الخطية فتمثل بتوابع أسية أو متعددة الحدود تابعة لمطال توترات قضبان التجميع والتردد. وتختلف نماذج الأحمال تبعاً لمحدداتها الخاصة المتمثلة بالتيار والاستطاعة الفعلية والرد فعلية وعلاقة هذه المحددات بتردد قضبان التجميع وذلك حسب المعادلات التالية [13] .

$$I_p + jI_q = \left(I_{p0} + jI_{q0}\right)\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^k \qquad (3-44)$$

$$P = P_0\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^m \qquad (3-45)$$

$$Q = Q_0\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^n \qquad (3-46)$$

حيث :

P : الاستطاعة الفعلية [MW].

Q : الاستطاعة الرد فعلية [Mvar].

ω : التسارع الزاوي [rad/sec].

ــ سيتم في هذه الدراسة اعتماد التمثيل المبسط لنظام القدرة الكهربائية الذي يعرف بالنموذج الكلاسيكي ، ويستخدم هذا النموذج لدراسة الاستقرار العابر لنظام القدرة الكهربائية خلال الفترة الزمنية التي يعتمد فيها السلوك الديناميكي للنظام الكهربائي وبدرجة كبيرة على الطاقة المخزنة في العطالة الدوارة . يستخدم هذا النموذج في دراسات الاستقرار ويفترض فيه ما يلي [20] :

1 – الاستطاعة الميكانيكية على دخل الآلات التزامنية ثابتة .

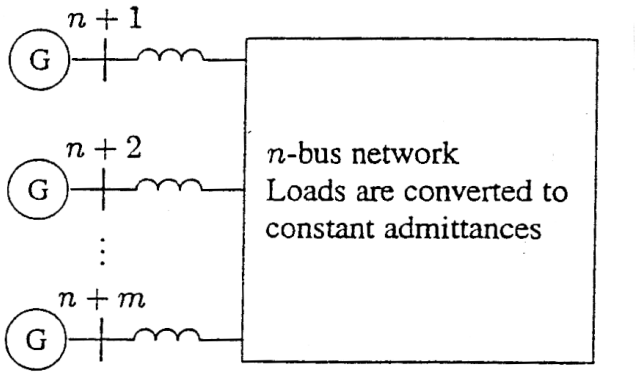
2 – إهمال الإخماد أو الاستطاعة غير التزامنية .

3 – تمثل الآلات التزامنية كهربائياً عبر توتر ثابت خلف المفاعلة العابرة .

4 – زاوية الدائر في كل آلة تزامنية ثابتة بالنسبة لزاوية التوتر خلف المفاعلة العابرة.

5 – تمثل الأحمال بواسطة سماحيات ثابتة وهو ما يسمح باختزال المعادلات الجبرية للشبكة واختصار عدد المعادلات .

بناءً على هذه الافتراضات سيتم اشتقاق معادلات حركة لنظام قدرة كهربائية يحوي n عقدة، ويضاف إليها m قضيب تجميع للأخذ بالحسبان التوترات خلف المفاعلات العابرة للمولدات التزامنية كما هو مبين في الشكل (3 ــ 20) .



الشكل(3 ــ 20) نظام قدرة كهربائية متعدد الآلات

وتعرف العقد $n+1 \ldots\ldots n+m$ بالعقد الداخلية للآلات التزامنية . التوتر المطبق عند هذه العقد هو التوتر خلف المفاعلة العابرة، وتمثل شبكة النقل مع المحولات بواسطة الممانعات التي تربط بين مختلف العقد كما تمثل الأحمال بواسطة السماحيات التي تربط عقد الأحمال بالعقدة المرجعية.

ولتحضير معطيات النظام لأجل دراسة الاستقرار لابد من القيام ببعض الحسابات المسبقة التالية

1- نسب بيانات نظام القدرة الكهربائية إلى أساس عام واحد وسيتم اختيار القيمة 100MVA .

2- حل جريان الحمولة الابتدائي وتحديد التوترات الابتدائية لقضبان التجميع كطويلة وزاوية، وتحسب تيارات العقد قبل حدوث الاضطرابات من العلاقة [20]:

$$I_i = \frac{S_i^*}{V_i^*} = \frac{P_i - jQ_i}{V_i} \qquad ,i = n+1 \ldots\ldots n+m \qquad (3-47)$$

حيث :

V_i: توتر العقدة i

P_i: الاستطاعة الفعلية المحصلة في العقدة i .

Q_i: الاستطاعة الردية المحصلة في العقدة i .

وعادةً تهمل مقاومة ملفات الثابت للمولدات وعند ذلك تحسب التوترات خلف المفاعلات العابرة من العلاقة :

$$E_i' = V_i + jX_d' I_c \qquad (3-48)$$

3- تحول كل الأحمال إلى سماحيات مكافئة باستخدام العلاقة :

$$Y_i = \frac{S_i^*}{|V_i|^2} = \frac{P_i - jQ_i}{|V_i|^2} \qquad (3-49)$$

4 - وتكون معادلة التوتر مع اعتبار العقدة 0 هي العقدة المرجعية لهذه الشبكة من الشكل :

$$I_{bus} = Y_{bus} V_{bus} \qquad (3-50)$$

حيث :

I_{bus} : شعاع التيارات المحقونة

V_{bus} : شعاع التوترات ومقاسه بالنسبة للعقدة المرجعية .

ويتم حساب مصفوفة السماحيات للمراحل الثلاثة قبل وأثناء وبعد العطل وفقاً للخطوات التالية:

- ❖ تحسب العناصر القطرية لمصفوفة السماحيات كمجموع للسماحيات المتصلة بها، أما العناصر غير القطرية فتساوي إلى السماحية الطبيعية بين العقدتين مأخوذة بإشارة سالبة وبشكل مشابه لطريقة تشكيل مصفوفة السماحيات لحساب جريان الحمولة مع إضافة عقد أخرى للأخذ بالحسبان التوترات خلف المفاعلات العابرة وتعديل العناصر القطرية لتأخذ بالحسبان سماحيات الأحمال المربوطة إلى العقد .
- ❖ للحصول على V_{bus} أثناء فترة العطل يتم وضع عناصر سطر وعمود العقدة المعطلة مساوية للصفر .
- ❖ ويتم الحصول على V_{bus} لنظام القدرة بعد حدوث العطل عن طريق إزالة الخط المفصول من قبل أجهزة الحماية .

- في الخطوة النهائية يتم حذف كل العقد باستثناء العقد الداخلية للمولدات، ولهذه الغاية توضع قضبان تجميع الأحمال وعددها n في الأسطر العلوية . وبما أنه لا يوجد تيارات داخلة أو خارجة إلى هذه العقد لذلك توضع التيارات في هذه الأسطر مساوية للصفر .

يرمز لشعاع تيارات المولدات بالرمز I_{m} وتوترات المولدات بالشعاع E'_m وتوترات الأحمال بالشعاع V_{n}. عند ذلك تصبح المعادلة (3-50) بدلالة المصفوفات الجزئية بالشكل [20] :

$$\begin{bmatrix} 0 \\ I_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{\mathrm{nn}} & \mathrm{Y_{nm}} \\ \mathrm{Y_{mn}} & \mathrm{Y_{mm}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathrm{V_n} \\ \mathrm{E'_n} \end{bmatrix} \qquad (3-51)$$

ثم يتم حذف شعاع التوتر كما يلي :

$$0 = Y_{\mathrm{nn}}\mathrm{V_n} + \mathrm{Y_{nm}E'_m} \qquad (3-52)$$

$$I_{\mathrm{m}} = \mathrm{Y_{mn}V_n} + \mathrm{Y_{mm}E'_m} \qquad (3-53)$$

من المعادلة (3-52) نحصل على :

$$V_{\mathrm{n}} = -\mathrm{Y_{nn}^{-1}Y_{nm}E'_m} \qquad (3-54)$$

وبالتعويض في المعادلة (3-53) ينتج :

$$I_{\mathrm{m}} = [\mathrm{Y_{mm}} - \mathrm{Y_{mn}Y_{nn}^{-1}Y_{nm}}]\mathrm{E'_m} \qquad (3-55)$$
$$= Y_{\mathrm{bus}}^{\mathrm{red}}\mathrm{E'_m}$$

حيث :

$Y_{\mathrm{bus}}^{\mathrm{red}}$: مصفوفة السماحيات المختصرة وأبعادها (m*m) حيث m عدد المولدات.

ثم يتم التعبير عن الاستطاعة الكهربائية لخرج كل مولد بدلالة التوترات الداخلية لهذه المولدات :

$$S_{\mathrm{ei}}^{*} = \mathrm{E'^{*}_i I_i} \quad \text{أو} \quad P_{\mathrm{ei}} = \mathrm{R_e}\left[\mathrm{E'^{*}_i I_i}\right] \qquad (3-56)$$

حيث :

$$\mathrm{I_i} = \sum_{\mathrm{j=1}}^{\mathrm{m}} \mathrm{E'_j Y_{ij}} \qquad (3-57)$$

وبكتابة التوترات والسماحيات بالشكل القطبي $Y_{\mathrm{ij}} = |\mathrm{Y_{ij}}|\angle\theta_{\mathrm{ij}}$ و $\mathrm{E'_i} = |\mathrm{E'_i}|\angle\delta_{\mathrm{i}}$

وتعويض التيار I_i في المعادلة (3-56) نحصل على :

$$P_{ei} = \sum_{j=1}^{m} |E_i'||E_j'||Y_{ij}|\cos(\theta_{ij} - \delta_i + \delta_j) \qquad (3-58)$$

وعلى فرض حدوث العطل الثلاثي الطور على قضيب التجميع K مثلاً من الشبكة يكون لدينا $V_k = 0$ ، ويفترض وبتقريب مقبول أن توترات التهييج للمولدات تبقى ثابتة أثناء وبعد العطل .

ويعبر عن الاستطاعة الكهربائية للمولد i بدلالة المصفوفات المختصرة الجديدة للسماحيات من المعادلة (3-56) وبذلك تصبح معادلة التأرجح التي تعطى في العلاقة [20]:

$$\frac{H}{\pi f_0}\frac{d^2\delta}{df^2} = P_m - P_e \qquad (3-59)$$

حيث :

δ : زاوية الدائر الكهربائية

P_e : استطاعة خرج المولد الكهربائية .

P_m : استطاعة الدخل الميكانيكية للمولد .

H: ثابت العطالة .

بالشكل التالي :

$$\frac{H_i}{\pi f_0}\frac{d^2\delta_i}{dt^2} = P_{mi} - \sum_{j=1}^{m} |E_i'||E_j'||Y_{ij}|\cos(\theta_i - \delta_i + \delta_j) \qquad (3-60)$$

حيث :

Y_{ij} : عناصر مصفوفة السماحيات المختصرة أثناء العطل.

H_i : ثابت العطالة للآلة التزامنية i .

وبالتعبير عن الاستطاعة الكهربائية للمولد i بالرمز P_e^f وتحويل المعادلة (3-59) إلى نموذج متحولات الحالة ينتج لدينا :

$$\frac{d\delta_i}{dt} = \Delta\omega_i \quad , \quad i = 1+n, \ldots\ldots n+m$$

$$\frac{d\Delta\omega_i}{dt} = \frac{\pi f_0}{H_i}\left(P_m - P_e^f\right) \qquad (3-61)$$

أي أنه يوجد لكل مولد معادلتي حالة وبالتالي 2m معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى لنظام القدرة الكهربائية .

عند إزالة العطل الذي قد يشمل أحياناً إزالة الخط المعطل يعاد حساب مصفوفة السماحيات لتأخذ بالحسبان التغيرات الحاصلة في الشبكة ، ثم يتم في خطوة لاحقة حساب مصفوف السماحيات المختصرة وتحديد استطاعة المولد بعد حدوث العطل P_e^f من المعادلة (3-52) . وباستخدام الاستطاعة بعد حدوث العطل يتم حساب زوايا الاستطاعة δ_i والسرعة الزاوية ω_i بدلالة الزمن من المعادلات (3-55) وإلى أن يتبين أن النظام مستقر أم لا .وعادةً يستخدم أحد المولدات كمرجع ويتم رسم فرق زاوية الطور لكل المولدات نسبة إلى هذا المرجع .

إذا كان فروقات الزوايا غير متزايدة فيقال عندئذ أن النظام مستقر ، أما إذا كانت هذه الفروقات متزايدة فإن ذلك يدل على أن النظام غير مستقر .

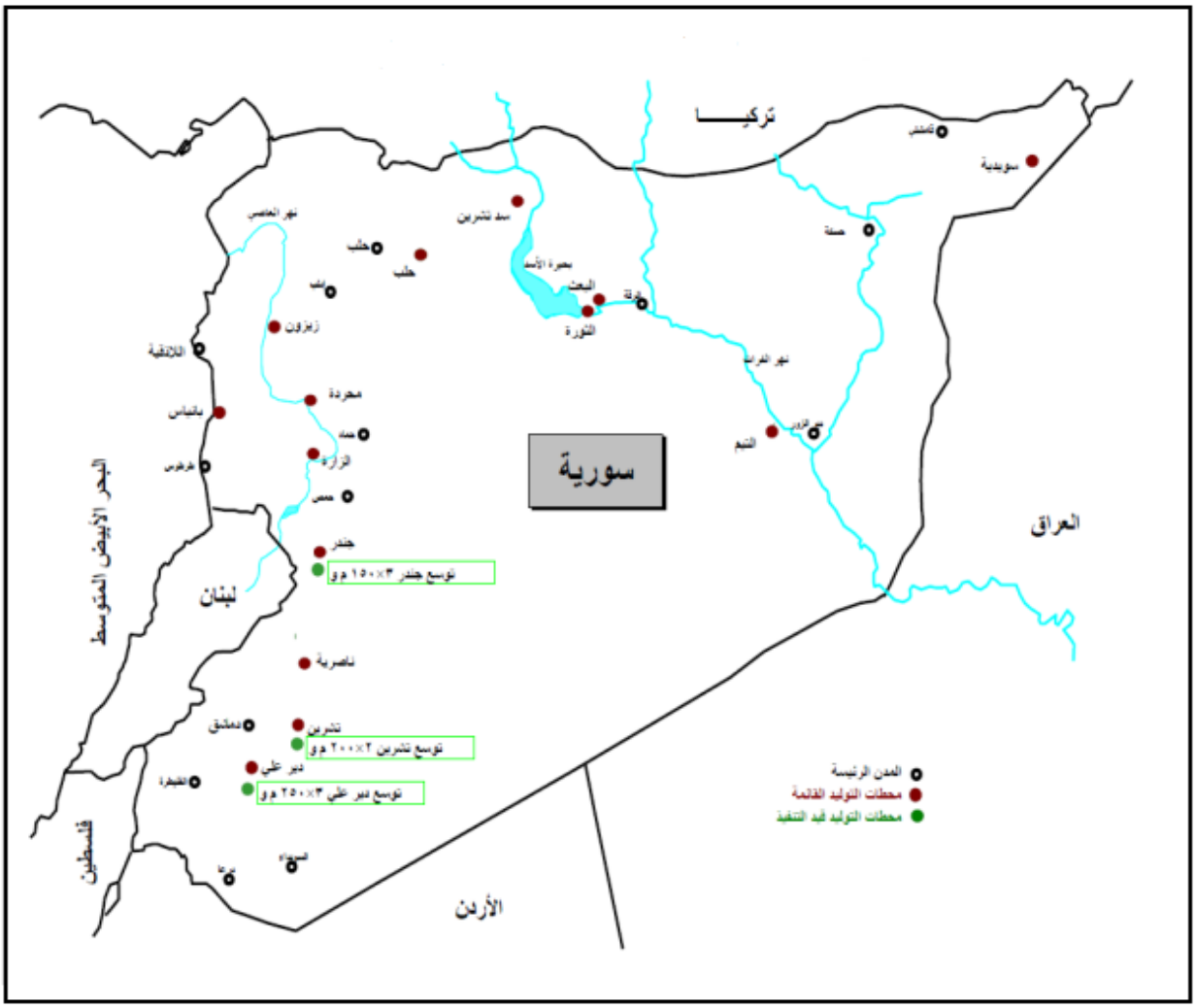
الفصل الرابع

دراسة تحليلية موسعة لمنظومة الربط الكهربائية

broad analytical studying for electrical interconnection grid

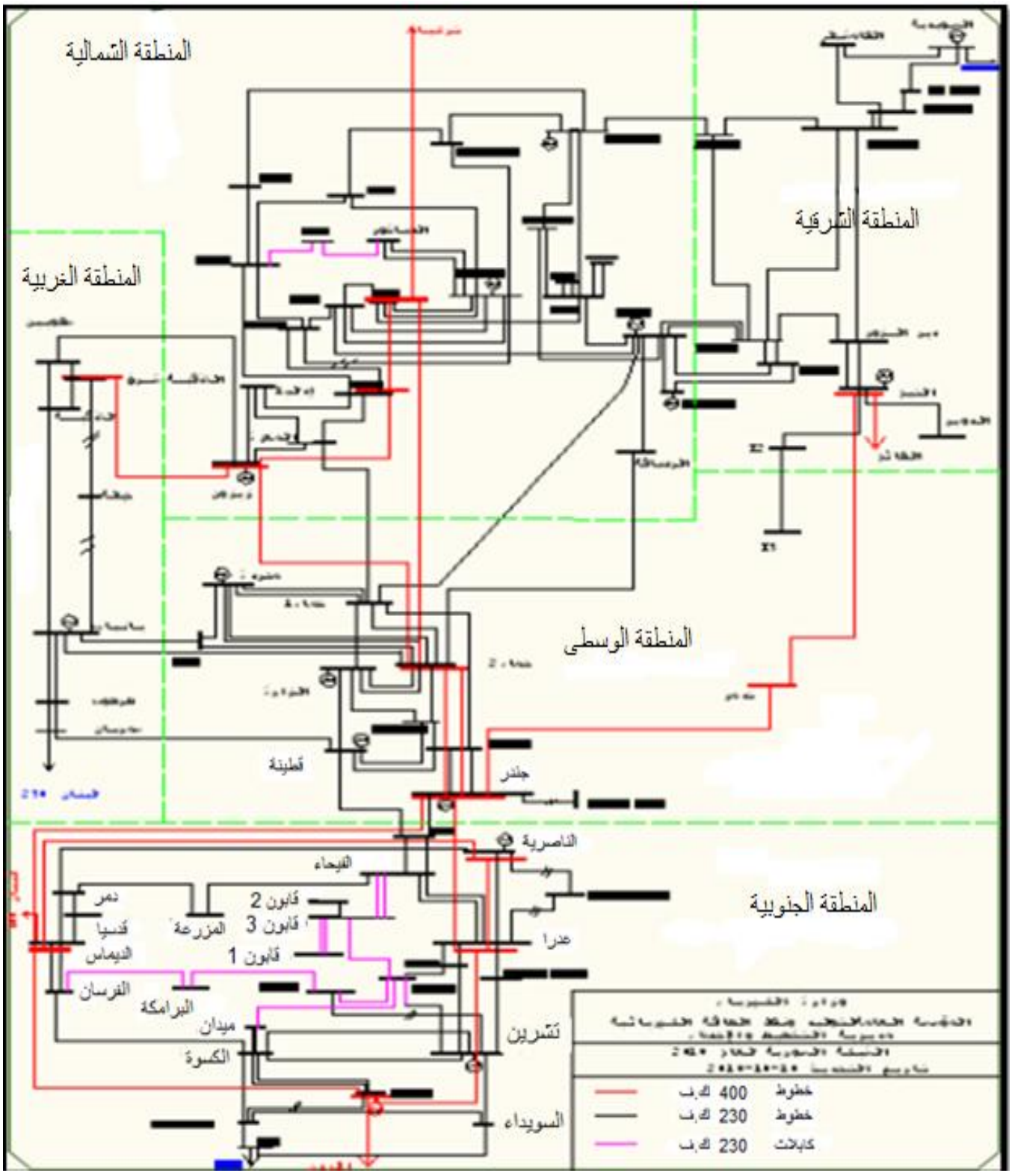
1.4 وصف المنظومة الكهربائية السورية والمنظومة الموحدة

يبين الشكل (4 ــ1) التوزع الجغرافي للمحطات الكهربائية في المنظومة الكهربائية السورية للمناطق الخمس (5 Areas) الجنوبية والشمالية والشرقية والساحلية والوسطى [17] .



الشكل (4 ــ 1) مخطط توضيحي للتوزع الجغرافي لمحطات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية

ــ ستتم الدراسة التطبيقية على الشبكة السورية kV (400 ــ 230) المبينة بالشكل (4 ــ 2) [17].



الشكل (4 ــ 2) شبكات النقل (400-230kv) في المنظومة الكهربائية السورية نهاية 2012

وذلك وفقاً لبيانات هذه الشبكة الساكنة والديناميكية التي جرى جمعها واستكمالها بالتعاون مع وزارة الكهرباء [17] .

تتكون هذه الشبكة من:

- مولدات تزامنية .
- خطوط النقل على التوترات 230kV و400kV.
- محطات تحويل 230kV /400 و محطات تحويل 66kV / 230 . .
- الاستطاعة الإجمالية الفعلية المولدة (7550MW) .
- الاستطاعة الإجمالية الرد فعلية المولدة (3750MVAR) .
- الاستطاعة الإجمالية الفعلية المستهلكة (7480MW).
- الاستطاعة الإجمالية الردية المستهلكة (3989MVAR).

ويبين الملحق رقم 1 بيانات عناصر نظام القدرة للمنظومة الكهربائية السورية والذي يضم البيانات التالية:

محددات مجموعات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية ــ بيانات الخطوط في المنظومة الكهربائية السورية ــ بيانات محولات القدرة ثنائية الملفات في المنظومة الكهربائية السورية ــ بيانات محولات القدرة الثلاثية الملفات في المنظومة الكهربائية السورية ــ حواكم سرعة العنفات وأنظمة التهييج المستخدمة في المنظومة الكهربائية السورية.

ويبين الجدول /4 ــ 1/ بيانات محطات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية في ذروة 2011 .

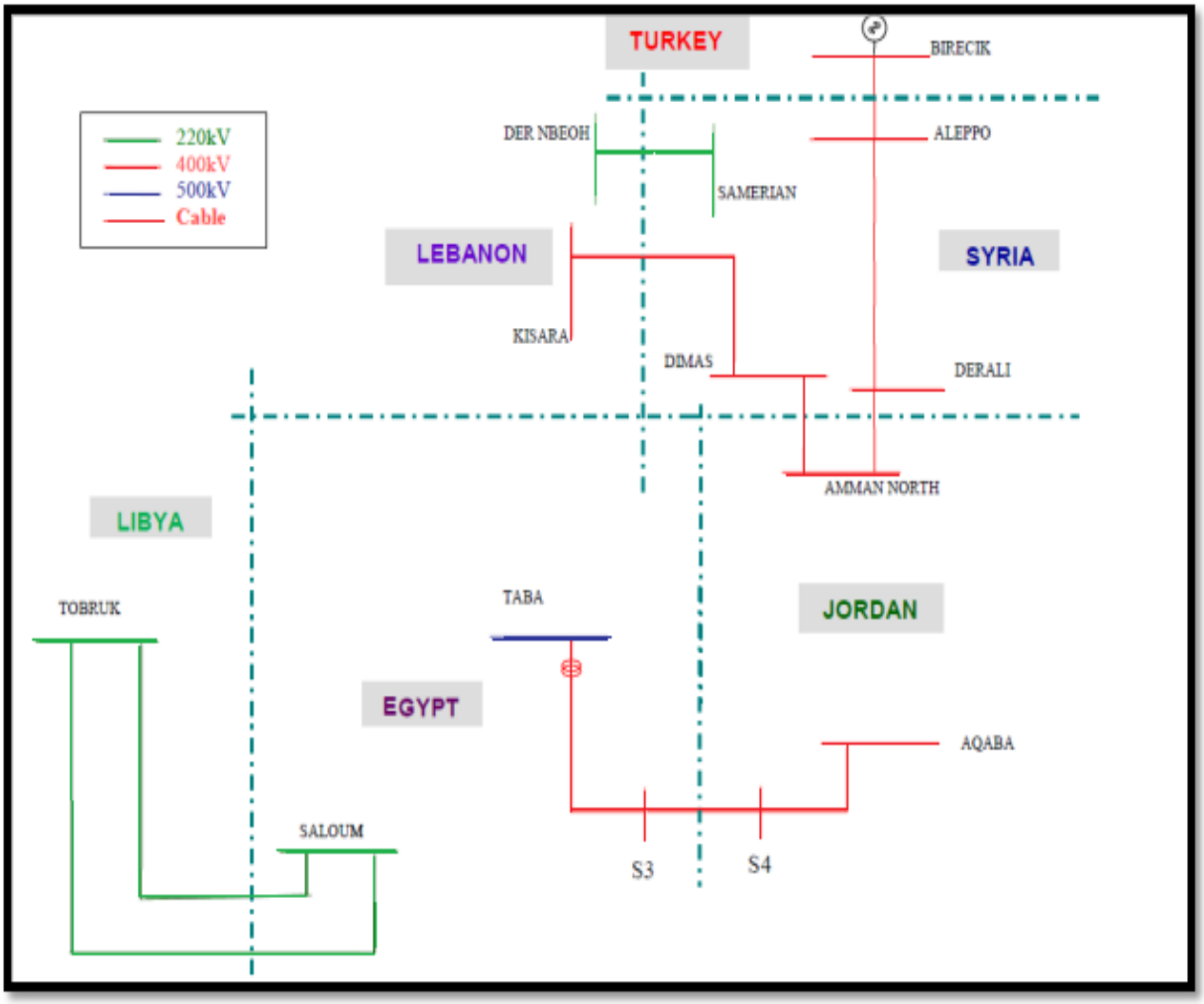
الجدول /4 ــ 1/ بيانات محطات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية في ذروة 2011

بيانات محطات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية لذروة 2011

NAME	BSKV	PGEN	QGEN	QMAX	QMIN	PMAX	PMIN	MBASE	X T R A N
SWDPT01	10.5	25	5.4	15	-5	30	12.5	36	0.157
SWDPTG02	10.5	25	5.4	15	-5	30	12.5	36	0.157
SWDPTG03	10.5	0	2.6	15	-5	0	0	36	0.157
TISHST01	15.8	200.7	134.4	160	-96	200	100	250	0.22
TISHST02	15.8	200	134.2	160	-96	200	100	250	0.22
TISHGT01	15	100	89.2	96	-57	100	30	160	0.158
TISHGT02	15	100	89.2	96	-57	100	30	160	0.158
NASRGT01	15	100	40.3	96	-57	100	30	160	0.158
NASRGT02	15	100	40.3	96	-57	100	30	160	0.158
NASRGT03	15	100	40.3	96	-57	100	30	160	0.158
JANDGT01	15	100	71.3	96	-57	100	25	157.3	0.16
JANDGT02	15	100	71.3	96	-57	100	25	157.3	0.16
JANDST01	15	100	71.5	96	-57	100	25	157.3	0.15
JANDGT03	15	100	71.3	96	-57	100	25	157.3	0.16
JANDGT04	15	100	71.3	96	-57	100	25	157.3	0.16
JANDST02	15	100	71.5	96	-57	100	25	157.3	0.15
MEHRST01	12	120	30.1	112	-67	130	50	187.5	0.284
MEHRST02	12	120	30.1	112	-67	130	50	187.5	0.284
MEHRST03	15	130	32.2	112	-67	135	60	212.5	0.166
MEHRST04	15	130	35.5	112	-67	135	60	212.5	0.166
ZARSTO1	15	220	94	160	-96	220	140	276	0.172
ZARSTO2	15	220	94	160	-96	220	140	276	0.172
ZARSTO3	15	220	94	160	-96	220	140	276	0.172
BANSST01	15	165	108.3	113	-67	165	60	212.5	0.13
BANSST02	15	165	108.3	113	-67	165	60	212.5	0.13
BANSST03	15.5	165	94.6	113	-67	165	50	212.5	0.23
BANSST04	15.5	165	94.6	113	-67	165	50	212.5	0.23
ZAYZGT01	15	100	65.6	96	-57	100	40	160	0.178
ZAYZGT02	15	100	66.5	96	-57	100	40	160	0.178
ZAYZGT03	15	100	66.5	96	-57	100	40	160	0.178
ALEPST01	15	213	108	160	-96	213	80	268	0.25
ALEPST02	15	213	108	160	-96	213	80	268	0.25
ALEPST03	15	213	108	160	-96	213	80	268	0.25
ALEPST04	15	213	128.6	160	-96	213	80	268	0.25
ALEPST05	15	213	108	160	-96	213	80	268	0.25
DAMHT01	13.8	70	36.7	85	-20	75	40	117	0.21
DAMHT02	13.8	70	35.2	85	-20	75	40	117	0.21
DAMHT03	13.8	70	35.2	85	-20	75	40	117	0.21
DAMHT04	13.8	70	35.2	85	-20	75	40	117	0.21
DAMHT05	13.8	70	35.2	85	-20	75	40	117	0.21
DAMHT06	13.8	0	-0.3	85	-20	75	40	117	0.21
BATHHT01	13.8	20	15.5	18	-10	25	0	27.5	0.3

BATHHT02	13.8	20	15.6	18	-10	25	0	27.5	0.3
BATHHT03	13.8	0	8.2	18	-10	25	0	27.5	0.3
THAWHT01	13.8	80	36.4	82.5	-49	85	5	117.7	0.21
THAWHT02	13.8	80	31.4	82.5	-49	85	5	117.7	0.21
THAWHT03	13.8	80	31.4	82.5	-49	85	5	117.7	0.21
THAWHT04	13.8	80	31.4	82.5	-49	85	5	117.7	0.21
THAWHT05	13.8	80	31.4	82.5	-49	85	5	117.7	0.21
THAWHT06	13.8	80	31.4	82.5	-49	85	5	117.7	0.21
THAWHT07	13.8	80	31.4	82.5	-49	85	5	117.7	0.21
THAWHT08	13.8	0	18	82.5	-49	85	5	117.7	0.21
TAYMGT01	10.5	30	11.6	25	-14	30	10	42	0.157
TAYMGT02	10.5	30	11.6	25	-14	30	10	42	0.157
TAYMGT03	10.5	30	7.8	25	-14	30	10	42	0.157
SWEDGT01	11.5	30	9.1	24	-14	30	2.7	44	0.157
SWEDGT02	11.5	30	10.1	24	-14	30	2.7	44	0.157
SWEDGT03	11.5	30	9.1	24	-14	30	2.7	44	0.157
SWEDGT04	11.5	30	9.1	24	-14	30	2.7	44	0.157
SWEDGT05	11.5	30	9.2	24	-14	30	2.7	44	0.157
QATNST03	15	0	1.3	22	-13	0	0	40	0.156
QATNST04	15	0	1.3	22	-13	0	0	40	0.156
QATNST05	15	0	3.7	22	-13	0	0	40	0.156
QATNST06	15	0	2.8	48	-28	0	0	80	0.144
HOMSREF1	15	45	20.4	37	-22	50	9	80	0.144
HOMSREF2	15	0	2.5	37	-22	50	9	80	0.144
MEHRGT05	15	0	0.1	26	-15	30	8	43	0.157
BANSGT05	15	0	-2.5	26	-15	30	8	43	0.157
ALEPGT06	15	0	4.6	26	-15	30	8	43	0.157
SWDPTG04	10.5	15	2.6	15	-5	20	14.7	26	0.157
SWDPTG05	10.5	15	2.6	15	-5	20	14.7	26	0.157
SWDPTG06	10.5	0	3.5	15	-5	0	0	26	0.157
ZAYZGT04	15	160	67.3	128	-97	160	60	200	0.2
NASRGT04	15	150	96.5	120	-97	150	60	185	0.19
DIRALIG1	20	210	134.8	280	-97	250	90	320	0.25
DIRALIG2	20	210	134.8	280	-97	250	90	320	0.25
DIRALIS1	20	200	133.9	260	-97	240	90	300	0.25
TAYYEMG1	20	210	15.9	280	-97	250	90	320	0.25
TAYYEMG1	20	210	15.9	280	-97	250	90	320	0.25
TAYYEMS1	20	200	15	260	-97	240	90	300	0.25

بما يخص منظومة الربط الكهربائية الخماسية الموحدة والتي تضم كلا من ليبيا ــ مصرــ الأردن ــ سوريا ــ لبنان فقد تم الربط بين شبكات النقل لهذه الدول على التوتر (500kV ــ 400 ــ 220) بالإضافة إلى كبل بحري بطول 13km على التوتر 400 kV يربط بين محطة توليد العقبة في الأردن ومحطة طابة في مصر وترتبط الشبكة الكهربائية الأردنية بالشبكة الكهربائية السورية بخط نقل أحادي الدارة على التوتر400 kV وبطول 58km . والشكل (4 ــ 3) يبين شبكة الربط الخماسية المذكورة السابقة [15].



الشكل (4 ــ 3) مخطط توضيحي كهربائي لشبكة الربط الكهربائية الموحد

و يبين الجدول /4 ــ 2/ بيانات الربط الكهربائية بين الدول المساهمة في الربط بما يخص محطات الربط بين الدول وأطوال وأنواع خطوط الربط وقيم التحميل الحرارية .

الجدول /4 ــ2/ بيانات الربط الكهربائية بين الدول المساهمة في الربط

Inter-connection	From-t station name	Voltage level (kV)	Total no.of Circuits	Line length (km)	Interconnection Capacity (MW) Thermal
Libya-Egypt	Tobruk-Saloum	220	2	165	600
Egypt-Jordan	Taba-Aqba	400	1	13	1100
Jordan-Syria	Amman North -Der ALI	400	1	160	800
Syria-lebanon	Dimas-Kesera	400	1	42	800

ولإعطاء صورة شاملة عن منظومات الدول المشاركة في شبكة الربط سنقوم هنا بذكر بعض البيانات التفصيلية عن هذه المنظومات الكهربائية .

1ــ المنظومة الكهربائية المصرية:

تعتبر المنظومة الكهربائية المصرية من أكبر المنظومات الكهربائية المشاركة بالربط سواء بالمساحة أو بحجم التوليد . حيث يبلغ التوليد الأعظمي في مصر MW (25352) وعدد محطات التوليد الرئيسية (46) محطة.

أما فيما يخص خطوط نقل القدرة فالجدول /4 ــ 3/ يبين أطوال هذه الخطوط والاستطاعة المحملة عليها تبعاً لمستوى التوتر .

الجدول /4 ــ 3/ خطوط النقل الكهربائية المركبة في المنظومة الكهربائية المصرية لغاية عام 2011.

kV Level	MVA	Km
500,400 kV	14265	2512
220 kV	31139	15647
132 kV	3467	2504
66 kV	36739	17750
33 kV	2489	2898

2ــ المنظومة الكهربائية الليبية:

يبلغ التوليد الأعظمي في ليبيا (6039 MW) ، وعدد محطات التوليد ما يقارب (13) محطة. وبلغت أعلى ذروة للتوليد في صيف 2011 حوالي (5722 MW).

3ــ المنظومة الكهربائية الأردنية :

يشتمل النظام الكهربائي في الأردن على محطات التوليد الرئيسة وشبكات النقل ذات التوترات (132kV و400kV) التي تربط هذه المحطات مع مراكز الأحمال في مختلف مناطق المملكة بالإضافة إلى خط الربط 400kV مع سورية والكبل البحري 400kV الذي يربط الشبكة الأردنية مع الشـبكة المصرية، إضـافة إلى مركز التحكم الوطني وكذلك شبكات التوزيع التي تغذي ما نسـبته (99.9%) من السكان. .

كما أن النظام الكهربائي في الأردن يشتمل أيضاً على بعض محطات التوليد الخاصة التي يمكن تزامنها مع باقي محطات التوليد في النظام الموحد ومحطات توليد خاصة أخرى تخدم مالكيها فقط وليست مربوطة مع النظام الموحد.

بلغت استطاعة محطات التوليد العاملة في النظام الكهربائي حوالي 3186MW مع بداية عام 2012 إلا أن هذه الاستطاعة تنخفض إلى حوالي 2900MW خلال فصل الصيف نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وبالتزامن مع الحمل الأقصى.

بلغ إجمالي أطوال خطوط النقل العاملة ذات التوتر 132kV فما فوق (4121) km وإجمالي الاستطاعة المركبة في محطات التحويل الرئيسية MVA(10303)

4 ــ المنظومة الكهربائية اللبنانية :

تبلغ استطاعة التوليد الاعظمية في الشبكة الكهربائية اللبنانية حوالي (1878 MW) ، وذلك في شبكة نقل ذات توترات عالية بمستويات (400-220-150 kV) ، وبعدد محطات عاملة (5) محطات. حيث يبلغ توليد أكبر محطة في الشبكة اللبنانية (210 MW) وذلك في محطة توليد (BNN15 1 and 2).

وتحتوي شبكة النقل خطوط نقل هوائية وكبلات تحت الأرض وبتوترات نقل مختلفة والجدول /4 ــ4/ يبين الأنواع المختلفة لخطوط النقل في الشبكة اللبنانية .

الجدول /4 ــ 4/ مستويات التوتر وأطوال خطوط النقل في شبكة النقل اللبنانية

	Voltage Level	Length (km)
OHL	400 kV	22
	220 kV	346
	150 kV	164
	66 kV	695
UGC	220 kV	50
	150 kV	26
	66 kV	102

2.4 حساب محددات المنظومة الكهربائية السورية المستقلة ومحدداتها ضمن شبكة الارتباط

عانى قطاع الكهرباء في سوريا اختناقات ومشاكل فنية كثيرة كان من أهمها تدني أداء بعض وحدات التوليد وارتفاع استهلاكها النوعي من الوقود وبالتالي زيادة تكاليف تشغيلها ، وارتفاع نسبة الفاقد من الطاقة على شبكات النقل والتوزيع وعدم دخول مجموعات توليد جديدة بين عامي 2001 – 2008 .ومن خلال جداول ميزان الطاقة بين مناطق القطر تم ملاحظة العجز في التوليد في كل من المنطقة الجنوبية و المنطقة الشمالية وبالعكس حيث الفائض في المنطقة الوسطى، وذلك مما يستدعي إعادة النظر في أولويات محطات التوليد ومناطق توزيعها على المخطط الجغرافي وفق مراكز الأحمال وذلك دون الإخلال في الدراسات الاقتصادية ودراسات الجدوى .إن تركيز محطات التوليد في المنطقة الوسطى واستجرار الطاقة منها إلى المناطق الأخرى في المنظومة يؤدي إلى زيادة في الضياعات وحالات الفصل وخروج الخطوط من الخدمة مما قد يؤدي إلى حالات فصل كلي أو جزئي . لذلك كان من الضروري وضع مجموعات التوليد الجديدة في المناطق القريبة من مصادر الوقود أو رفد المنظومة بخطوط جديدة لتأمين وثوقية التغذية وحالات عدم الانقطاع . وتبين من خلال دراسة الحالات الطارئة على المنظومة الكهربائية السورية خطورة خروج أحد خطوط 400kV من محطة تحويل دير علي وذلك في الحالة الطبيعية أو حالة استيراد الطاقة الكهربائية عبر خط الربط من الأردن حيث ينتج عن ذلك زيادة تحميل على محولات التوتر 230/400 kV وبالتالي أي خروج طارئ لهذه المحولات يمكن أن يسبب حالة خروج مجموعات التوليد في دير علي من الخدمة ، ونتيجة لارتفاع نسب تحميل اغلب خطوط المنطقة الشمالية بحلب إلى قيم قريبة من حدود التحميل الحراري المسموحة فإن خروج أحد خطوط المنطقة الشمالية يؤدي إلى ارتفاع نسب تحميل الخطوط الداخلية لمدينة حلب إلى قيم تتجاوز حدود التحميل الحراري وبالتالي خروجها من الخدمة وكذلك ومن خلال دراسات الحالات الطارئة بخروج إحدى التجهيزات على التوتر 230-400kV لم تظهر أي نقاط ضعف في

الشبكة يمكن الوقوف عندها سوى زيادة نسبة تحميل بعض خطوط المنطقة الجنوبية عند فصل خطوط 400kV من المنطقة الوسطى باتجاه الجنوبية.

بعد جمع البيانات التقنية للمنظومات الكهربائية لبلدان شبكة الارتباط الخماسية والتي تحتوي كل من البيانات الساكنة والديناميكية سيتم إجراء حساب جريان الحمولة على الشبكة السورية المستقلة وبيان مستويات التوترات على العقد المختلفة ومدى تحميل الخطوط ، ومن ثم سيتم إعادة الحسابات نفسها على الشبكة السورية بعد ربطها إلى شبكة الارتباط الخماسية وذلك بالاعتماد على برنامج **PSS/E** وفق المعايير وحالات العمل المقترحة .

ـ برنامج تحليل الشبكات الكهربائية (PSS/E). Power System Simulation

برنامج PSS/E هو أحد البرامج الحاسوبية المعدة لتخطيط عمل أنظمة القدرة الكهربائية وهو مورد من شركة بورتكنولوجيس الأمريكية PTI فرع المملكة المتحدة منذ عام 1996 حيث كانت النسخة المتوفرة PSS/E 24 وحاليا" متوفر لدى المؤسسة العامة لتوليد ونقل الطاقة الكهربائية النسخة PSS/E 29 وهو مكتوب بلغة الفورتران .

مجالات عمل البرنامج :

1ـ دراسة جريان الحمولة في أنظمة القدرة الكهربائية POWER FLOW : حيث يتم خلال هذا الجزء من البرنامج دراسة توزع الحمولات ومعرفة الضياعات ومقدار الطاقة الفعلية والردية في كافة أجزاء النظام الكهربائي ولكافة سويات التوتر kV (400 ـ 230 ـ 66 ـ 20) وذلك بعد معرفة المعطيات التالية :

- بيانات عن مجموعات التوليد حيث تكون قيمة التوتر مضبوطة عند قيمة معينة والاستطاعة الحقيقية للتوليد ذات قيمة معروفة بالإضافة إلى معرفة النهايتين الحديتين العظمى والصغرى للاستطاعة الردية وذلك من منحني التشغيل لمجموعة التوليد وتتصل بمجموعات التوليد معوضات تزامنية وردية.
- بيانات عن الأحمال في الشبكة بمعرفة كل من الاستطاعة الفعلية والردية وذلك من خلال المقاييس الموجودة في محطات التحويل وعقد التوزيع .
- بيانات عن خطوط النقل ومحطات التحويل أي معرفة التوتر الذي يعمل عليه خط النقل المربوط إلى الشبكة ومحددات هذا الخط بالقيم الواحدية منسوبة إلى استطاعة وتوتر أساس محددين .

- هنالك قسم آخر من المعلومات يتم حسابه من قبل البرنامج ومنها الاستطاعة الفعلية والردية في كامل خطوط الشبكة والضياعات بمختلف أشكالها والاستطاعة الردية المولدة في الخطوط نتيجة السعات المتشكلة على خطوط التوتر العالي وكذلك مقدار المعوضات الردية كالمكثفات والمحركات المتواقتة التي تضاف إلى الشبكة لتحسين عامل الاستطاعة .
- يتم الحل في هذا البرنامج بإحدى الطرق التكرارية المعروفة غوص ــ زايدل و نيوتن ــ رافسون.

2ــ دراسة الاستقرار الديناميكي للشبكة DYNAMIC ANALYSIS :

ويتم من خلاله دراسة حالات استقرار الشبكة عند الحالات العابرة التي تمر بها الشبكة مثل تغيرات الأحمال – الأعطال – خروج مجموعات التوليد خارج الخدمة . ويحتاج هذا البرنامج إلى معلومات دقيقة حول الأزمنة الثابتة للحالات العابرة الديناميكية وثوابت المفاعلات العابرة وفوق العابرة للمولدات التزامنية .

3ــ دراسة حالات الأعطال والقصر SHORT CIRCUITE : وأيضا" الدارة المفتوحة لكامل أجزاء الشبكة من خطوط النقل ومحولات ومولدات وذلك لمعرفة قيمة تيار القصر على كل عنصر لاختيار القاطع الآلي المناسب .

4ــ برنامج جريان الحمولة الأمثل OPTIMAL POWER FLOW :

المتعلق بدراسة جريان الحمولة الأمثل والأفضل في الشبكة وذلك من عدة نواحي منها عند أقل ضياعات ممكنة في الشبكة وعند أقل استهلاك للوقود لمجموعات التوليد .

5ــ برنامج PSS/E المورد من شركة PTI مزود بمجموعة برامج مساعدة لعمل هذا البرنامج الرئيسي وهي :

- برنامج لحساب محددات الشبكة وخطوط النقل وذلك بعد تزويده بمعلومات عن توضع الأبراج وأطوال الخطوط ونوعية الناقل المستخدم .
- برنامج رسم مساعد لتوضيح المنحنيات الخاصة بالحالات العابرة نتيجة الأعطال التي قد تصيب الشبكة .
- برامج خاصة لمعرفة منحنيات التوتر الخاصة بمجموعات التوليد وذلك بعد تزويده بعدة معلومات أولية عن مجموعات التوليد .
- برنامج LINEAR SYSTEM ANALYSIS المتعلق بدراسة الأنظمة الخطية للشبكة.

1.2.4 معايير الدراسة :

- حدود مجال التوتر :

يبين الجدول /4 ــ 5/ حدود التوتر المسموح بها لحالات العمل الطبيعي وحالات العمل الطارئة في المنظومة الكهربائية السورية

الجدول /4 ــ 5/ حدود التوتر للعقد المختلفة في المنظومة الكهربائية السورية

400kV	حالات العمل الطبيعي max 420 kV ـــــ min 380kV حالات العمل الطارئة max 420kV ـــــ min 360kV
230kV	حالات العمل الطبيعي max 240kV ـــــ min 218kV حالات العمل الطارئة max 240kV ـــ min 200kV

2.2.4 حالات التبادل :

لدراسة أثر الربط الكهربائي على استقرار المنظومة الكهربائية السورية وذلك باختلاف قدرات التبادل وتأثيرها على محدداتها المختلفة فقد تم اعتماد حالات تبادل القدرة التالية بين المنظومات الكهربائية لبلدان شبكة الارتباط الخماسية ويبين الجدول /4 ــ 6/ حالات التبادل المقترحة.

الجدول /4 ــ 6/ حالات تبادل القدرة المقترحة بين منظومات القدرة الكهربائية في شبكة الارتباط

الحالات المقترحة	**البلدان المصدرة للقدرة**		**البلدان المستوردة للقدرة**	
	مصر	الأردن	سوريا	لبنان
1	لا يوجد تبادل على شبكة الارتباط			
2	300MW	ــ	300MW	ــ
3	500MW	200MW	600MW	100MW

3.2.4 نتائج تحليل جريان الحمولة وفق الحالات المقترحة :

1.3.2.4 الشبكة السورية مستقلة عن شبكة الربط (الحالة الأولى)

بعد إدخال البيانات المطلوبة إلى برنامج الـــ PSS/E قمنا بإجراء حسابات جريان الحمولة على المنظومة الكهربائية السورية قبل ربطها إلى شبكة الارتباط الخماسية وقد تم إظهار النتائج بالملحق 2. ويظهر الجدول /4 ــ 7/ توترات قضبان التجميع في الشبكة السورية التي تتجاوز الحدود المقترحة سابقاً (0.95 PU > 1.05PU <) وذلك قبل ربط المنظومة السورية بشبكة الربط الخماسية [18].

الجدول /4 ــ 7/ توترات قضبان التجميع التي تتجاوز الحدود المسموحة قبل الربط

BUS	V(PU)	V(kV)	BUS	V(PU)	V(kV)
MEHRST01 12.0	1.06	12.72	MEHRST02 12.0	1.06	12.72
MEHRST03 15.0	1.06	15.9	MEHRST04 15.0	1.06	15.9
ZARSTO1 15.0	1.08	16.2	ZARSTO2 15.0	1.08	16.2
ZARSTO3 15.0	1.08	16.2	PALMERA 400	1.0511	420.45
TAYYEM 400	1.0511	420.44	THAWRA 400	1.054	421.6
DIRALIG1 20.0	1.05	21	DIRALIG220.0	1.05	21
ADRA 2 20.0	0.9373	18.745	ADRA 2 20.0	0.9373	18.745
DIMAS 20.0	0.9172	18.344	DIR-ALI 20.0	0.9255	18.51
SH-MESKN 230	0.8933	205.47	SOWEDA 230	0.8894	204.57
KISWEH 230	0.9235	212.41	FOURSAN 230	0.9176	211.04
TISHREEN 230	0.9472	217.86	TISHREEN 230	0.9484	218.13
TISHREEN 230	0.9484	218.13	ADRA 2 230	0.9417	216.6
MIDAN 2 230	0.9165	210.8	DOUMAR 230	0.918	211.15
DIMAS 230	0.923	212.3	DIR-ALI 230	0.9312	214.18
ZAHERA 230	0.9169	210.89	MAZRAA 230	0.9171	210.92
IRBED 230	0.8949	205.83	DIMAS 20.0	0.9172	18.344
DIR-ALI 20.0	0.9255	18.51	BABELA 230	0.927	213.21
QABOUN 1 230	0.9227	212.22	DAHEIT-D 230	0.9236	212.42

DARAA 230	0.8892	204.51	BRAMEKEH 230	0.9157	210.62
BAB-SHAR 230	0.9167	210.84	AOTAYA 230	0.9236	212.43
TAYYEMS1 20.0	1.05	21			

ويبين الجدول /4 ــ8/ جريان الحمولة على خطوط النقل (400kV) للمنظومة السورية قبل الربط .

الجدول /4 ــ 8/ جريان الحمولة على خطوط النقل (400kV) للمنظومة السورية قبل الربط

FROM BUS	TO BUS	VOLTAGE kV	LOADING (MVA)	RATING (MVA)	PERCENT
ADRA 2	DIR-ALI	400	96.2	1135	8.5
ADRA 2	JANDAR	400	235.8	1135	20.8
ADRA 2	NASSRIEH	400	42.5	1135	3.8
DIMAS	DIR-ALI	400	156.7	1135	13.8
DIMAS	JANDAR	400	210.4	1135	18.6
DIMAS	NASSRIEH	400	26.6	1135	2.3
DIMAS	KSARA	400	18.7	1135	1.7
JANDAR	HAMA 2	400	84.7	1135	7.5
JANDAR	HAMA 2	400	87.3	1135	7.7
JANDAR	PALMERA	400	145.8	1135	12.8
HAMA 2	ZAYZZOUN	400	30.5	1135	2.7
HAMA 2	ALZARBL	400	64.4	1135	5.7
ALEPPO F	ZAYZZOUN	400	36.7	1135	3.2
ALEPPO F	ALZARBL	400	125.5	1135	11.05
PALMERA	TAYYEM	400	146.6	1135	12.9
KHREST	ZAYZZOUN	400	47.1	1135	4.2
TAYYEM	HASAKEH2	400	155.6	1135	13.7
TAYYEM	ALQAAEM	400	99.6	1135	8.8
HASAKEH2	THAWRA	400	101.4	1135	8.9

أما الجدول / 4 ــ9/ فيبين جريان الحمولة على خطوط (230kV) للمنظومة السورية قبل الربط .

الجدول /4 ــ 9/ جريان الحمولة على خطوط النقل (230 kv) للمنظومة السورية قبل الربط

FROM BUS	TO BUS	VOLTAGE KV	LOADING (MVA)	RATING (MVA)	PERCENT
SH-MESKN	DIR-ALI	230	132.6	267	49.6
KISWEH	DIR-ALI	230	129.9	276	47.1
KISWEH	TISHREEN	230	93.3	276	33.8
ADRA 2	NASSRIEH	230	165.7	267	62.1
ADRA 2	AOTAYA	230	140.1	267	52.5
DOUMAR	NASSRIEH	230	161.4	267	60.5
DAHEIT-D	JANDAR 1	230	150.8	267	56.5
DAHEIT-D	QATTENEH	230	137.7	267	51.6
JANDAR 1	YABROD	230	159.3	267	59.7
MEHARDEH	HAMA 1	230	142.3	267	53.3
MEHARDEH	HAMA 1	230	142.3	267	53.3
ZARA	HOMS-NOR	230	173.7	300	57.9
ZARA	HOMS-W	230	153.9	267	57.6
ZAYZZOUN	MARAA	230	146.5	267	54.9
ALEPPO-H	ALEPPO-F	230	147.6	267	55.3
ALEPPO-B	ALEPPO-F	230	181.2	267	67.9
HOMS-W	ZARA	230	152.9	267	57.3

2.3.2.4 المنظومة الكهربائية السورية ضمن شبكة الارتباط وبتبادل 300MW (الحالة الثانية):

تم ربط المنظومة الكهربائية السورية لشبكة الربط الكهربائية الخماسية وبتبادل قدرة (300MW) من مصر إلى سوريا ومن ثم إعادة حساب جريان الحمولة ، وقد تم إظهار النتائج بالملحق 3.

يبين الجدول /4 ــ 10/ جريان الحمولة بين بلدان دول شبكة الارتباط وبتبادل قدرة (300MW) أما الجدول /4 ــ 11/ فيظهر توترات قضبان التجميع التي تتجاوز الحدود المسموحة ضمن حالات العمل ويبين الجدولين /4 ــ 12/ و/4 ــ 13/ جريان الحمولة لخطوط النقل على توترات (230- 400 kV) للمنظومة الكهربائية السورية بعد الربط وبتبادل (300MW) .

الجدول /4 ــ 10/ جريان الحمولة بين دول شبكة الارتباط وبتبادل قدرة (300MW)

AREA G	FROM GENERATION	TO LOAD	TO BUS SHUNT	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO NET INTERCON	LOSSES
EGYPT							
MW	23780.8	23077	0	0	0	305.4	398.3
MVAR	13432.3	12778.2	199.5	158.3	8491.9	-81.6	8869.8
LIBYA							
MW	2281.4	2249.4	0	0	0	-0.9	32.8
MVAR	673.9	1350.5	811.2	0	1917.5	-32.5	462.2
JORDAN							
MW	2100	2073.6	0	0	0	97.1	31.2
MVAR	600.9	1276.9	-769.6	318.3	949.8	202.8	585.9
SYRIAN							
MW	7250	7480	0	0	0	-297.6	67.6
MVAR	3572.5	3989	0	52.8	2291.1	-78.7	1900.5
LEBNON							
MW	936.5	915	0	0	398.4	0.2	419.7
MVAR							
TOTALS	37289.1	36751.1	0	0	0	0	538
	19216.1	20309.6	223.5	529.3	14095.6	0	12249.3

الجدول /4 ــ 11/ توترات قضبان التجميع التي تتجاوز الحدود بعد الربط وبتبادل قدرة (300MW)

BUS	V(PU)	V(kV)	BUS	V(PU)	V(kV)
MEHRST01 12.0	1.06	12.72	MEHRST0212.0	1.06	12.72
MEHRST03 15.0	1.06	15.9	MEHRST0415.0	1.06	15.9
ZARSTO1 15.0	1.08	16.2	ZARSTO215.0	1.08	16.2
ZARSTO3 15.0	1.08	16.2	PALMERA 400	1.0539	421.58
TAYYEM 400	1.052	420.79	THAWRA 400	1.0554	422.14
DIRALIG1 20.0	1.05	21	DIRALIG220.0	1.05	21
TAYYEMG1 20.0	1.05	21	TAYYEMG120.0	1.05	21
ADRA 2 20.0	0.9422	18.844	ADRA 2 20.0	0.9422	18.844
DIMAS 20.0	0.923	18.46	DIR-ALI 20.0	0.9319	18.639
SH-MESKN 230	0.8997	206.93	SOWEDA 230	0.8956	205.98
KISWEH 230	0.9295	213.79	FOURSAN 230	0.9233	212.36
DOUMAR 230	0.9236	212.43	QABOUN 1 230	0.9283	213.5
DAHEIT-D 230	0.9291	213.7	DIMAS 230	0.9288	213.63
DIR-ALI 230	0.9377	215.67	ZAHERA 230	0.9221	212.09
MAZRAA 230	0.9227	212.21	IRBED 230	0.9013	207.29
DIMAS 20.0	0.923	18.46	DIR-ALI 20.0	0.9319	18.639
BABELA 230	0.9324	214.45	DARAA 230	0.8955	205.97
BRAMEKEH 230	0.9212	211.87	BAB-SHAR 230	0.9224	212.14
ADRA 2 230	0.9467	217.75	MIDAN 2 230	0.9224	212.15

الجدول /4 ــ 12/ جريان الحمولة على خطوط النقل (400kV) للمنظومة الكهربائية السورية بعد الربط وبتبادل (300MW)

FROM BUS	TO BUS	VOLTAGE KV	LOADING (MVA)	RATING (MVA)	PERCENT
AMN400	DIR-ALI	400	307.6	1000	30.8
ADRA 2	DIR-ALI	400	200	1135	17.6
ADRA 2	JANDAR	400	182.8	1135	16.1
ADRA 2	NASSRIEH	400	53.1	1135	4.7
DIMAS	DIR-ALI	400	266.7	1135	23.5
DIMAS	JANDAR	400	170.5	1135	15
DIMAS	NASSRIEH	400	27.5	1135	2.4
DIMAS	KSARA	400	24.2	1135	2.1
JANDAR	HAMA 2	400	32.6	1135	2.9
JANDAR	HAMA 2	400	32.9	1135	2.9
JANDAR	PALMERA	400	130.2	1135	11.5
HAMA 2	ZAYZZOUN	400	59.6	1135	5.3
HAMA 2	ALZARBL	400	78.2	1135	6.9
ALEPPO F	ZAYZZOUN	400	40.9	1135	3.6
ALEPPO F	ALZARBL	400	130.1	1135	11.5
PALMERA	TAYYEM	400	124.1	1135	10.9
KHREST	ZAYZZOUN	400	49.8	1135	4.4
TAYYEM	HASAKEH2	400	153.9	1135	13.6
TAYYEM	ALQAAEM	400	94.8	1135	8.4
HASAKEH2	THAWRA	400	93.1	1135	8.2
ALZARBL	THAWRA	400	121	1135	10.7

الجدول /4 ــ 13/جريان الحمولة على خطوط النقل (230kV) للمنظومة السورية بعد الربط وبتبادل (300MW)

FROM BUS	TO BUS	VOLTAGE kV	LOADING (MVA)	RATING (MVA)	PERCENT
SH-MESKN	DIR-ALI	230	151.2	267	56.6
KISWEH	DIR-ALI	230	163.2	276	59.1
KISWEH	DIR-ALI	230	163.2	276	59.1
ADRA 2	NASSRIEH	230	171.4	267	64.2
ADRA 2	AOTAYA	230	145	267	54.3
DOUMAR	NASSRIEH	230	169.3	267	63.4
DAHEIT-D	JANDAR 1	230	147	267	55
JANDAR 1	YABROD	230	144	267	53.9
ZARA	HOMS-NOR	230	155.4	300	51.8
ZARA	HOMS-W	230	140.8	267	52.7
ZAYZZOUN	MARAA	230	150.3	267	56.3
ZAYZZOUN	IDLEB-W	230	190.6	267	71.4
ALEPPO-D	ALEPPO-F	230	158.9	267	59.5
ALEPPO-H	DAH-ALEP	230	156.8	267	58.7
ALEPPO-B	ALEPPO-E	230	188.9	267	70.7
ALEPPO-E	SACHOR	230	138.1	267	51.7
ALEPPO-E	SACHOR	230	138.1	267	51.7

نلاحظ من مقارنة الجداول /4 ــ 7/ و/4 ــ 11/ تحسن واضح في توترات قضبان التجميع والخطوط القريبة من نقاط الارتباط وكمثال على ذلك .

(DIMAS 230ــ SOWEDA 230 ــ ADRA20 ــ SH-MESKN 230 ــ DIR-ALI 20)

وبمقارنة الجداول/4 ــ 8/ و/4 ــ 9/ والتي تظهر جريان الحمولة على خطوط النقل (230-400kV) للمنظومة السورية قبل الربط مع الجداول /4 ــ 12/ و/4 ــ 13/ والتي تظهر جريان الحمولة على خطوط النقل (230-400kV) للمنظومة السورية بعد الربط وبتبادل (300MW) فإنه بدا واضح زيادة في تحميل الخطوط في المنطقة القريبة من نقاط الربط أي في المنطقة الجنوبية والشمالية وبنفس الوقت أدى إلى تخفيض التحميل على الخطوط الواصلة بين المنطقة الوسطى والمناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية والشمالية ما يؤدي إلى انخفاض في ضياعات القدرة على الخطوط أي بدلاً من تغذية المنطقة الجنوبية من المنطقة الوسطى وبمسافة كبيرة تؤدي إلى الضياعات فأنه وبوجود الربط سيتم تغذيتها من خط الربط وبمسافة أقصر تؤدي إلى تقليل الضياعات .

3.3.2.4 المنظومة الكهربائية السورية ضمن شبكة الارتباط وبتبادل 700MW (الحالة الثالثة):

بغية دراسة أثر زيادة الاستطاعة الفعلية المنقولة على محددات التشغيل لشبكة الارتباط تم ربط المنظومة الكهربائية السورية لشبكة الربط الكهربائية الخماسية ولكن بتبادل قدرة مختلفة حيث تم تبادل (700MW) من مصر والأردن إلى سوريا ولبنان ، والملحق 4 يظهر نتائج جريان الحمولة على الشبكة السورية .

وبنتيجة الدراسة تم التوصل للنتائج المبينة في الجدول/4 ــ14/ و/4 ــ 15/ و/4 ــ 16/ و/4 ــ 17/ وفقاً لما يلي .

الجدول /4 ــ 14/ يبين جريان الحمولة بين دول شبكة الارتباط وبتبادل قدرة (700MW) أما الجدول /4 ــ 15/ فيبين توترات قضبان التجميع التي تتجاوز الحدود (1.05PU > , 0.95 P <) بعد الربط وبتبادل قدرة (700MW) ، ويظهر الجدولين /4 ــ 16/ و/4 ــ 17/ جريان الحمولة لخطوط النقل على توترات (400 kV -230) للمنظومة الكهربائية السورية بعد الربط وبتبادل (700MW) .

الجدول /4 ــ 14/ جريان الحمولة بين دول شبكة الارتباط وبتبادل قدرة (700MW)

AREA	FROM GENERATION	TO LOAD	TO BUS SHUNT	TO LINE SHUNT	FROM CHARGING	TO NET INTERCON	LOSSES
EGYPT							
MW	24524.9	23073.1	0	0	0	501.4	948
MVA	21635.1	12776	171.1	155.4	9103.1	-123.5	17703.2
LIBYA							
MW	2281.4	2249.4	0	0	0	-0.9	32.8
MVA	671.6	1350.5	811.4	0	1918	-34.5	462.3
JORDAN							
MW	2220	2073.6	0	0	0	206.7	41.7
MVA	810.9	1276.9	-759.5	309.9	930	256.5	720.6
SYRIAN							
MW	7050	7480	0	0	0	-503.9	73.9
MVA	3627.1	3989	0	51.9	2284.8	-107.4	1978.4
LEBNON							
MW	1777	1871	0	0	0	-99.3	5.3
MVA	906.5	915	0	0	404	19.4	376.1
TOTALS							
	37853.3	36747.2	0	0	0	0	1103.7
	27651.3	20307.4	205.5	517.2	14686.5	0	21251.8

الجدول /4 ــ 15/ توترات قضبان التجميع التي تتجاوز الحدود بعد الربط وبتبادل قدرة (700MW)

BUS	V(PU)	V(kV)	BUS	V(PU)	V(kV)
MEHRST0112.0	1.06	12.72	MEHRST0212.0	1.06	12.72
MEHRST0315.0	1.06	15.9	MEHRST0415.0	1.06	15.9
ZARSTO1 15.0	1.08	16.2	ZARSTO215.0	1.08	16.2
ZARSTO3 15.0	1.08	16.2	PALMERA 400	1.053	421.2
TAYYEM 400	1.0517	420.67	THAWRA 400	1.0545	421.78
DIRALIG120.0	1.05	21	DIRALIG220.0	1.05	21
DIRALIS120.0	1.05	21	TAYYEMG120.0	1.05	21
TAYYEMG120.0	1.05	21	TAYYEMS120.0	1.05	21
ADRA 2 20.0	0.9404	18.807	ADRA 2 20.0	0.9404	18.807
DIMAS 20.0	0.9205	18.409	DIR-ALI 20.0	0.9294	18.588
SH-MESKN 230	0.8968	206.27	SOWEDA 230	0.8929	205.36
KISWEH 230	0.9269	213.18	FOURSAN 230	0.9207	211.76
TISHREEN 230	0.9495	218.39	ADRA 2 230	0.9447	217.28
MIDAN 2 230	0.92	211.59	DOUMAR 230	0.9212	211.88
QABOUN 1 230	0.9262	213.03	DAHEIT-D 230	0.9271	213.23
DIMAS 230	0.9262	213.03	DIR-ALI 230	0.9348	215
ZAHERA 230	0.9198	211.56	MAZRAA 230	0.9205	211.7
IRBED 230	0.8984	206.63	DIMAS 20.0	0.9205	18.409
DIR-ALI 20.0	0.9294	18.588	BABELA 230	0.93	213.91
DARAA 230	0.8927	205.32	BRAMEKEH 230	0.9187	211.31

ويتضح من مقارنة هذه النتائج مع النتائج السابقة في حالة التبادل (300MW) ما يلي :

– بزيادة الاستطاعة الفعلية والردية المنقولة عبر خطوط الربط تزداد استقرارية قضبان التجميع في المناطق القريبة من نقاط التبادل ويزداد استقرار التوتر والتردد فيها ما يؤثر بشكل ايجابي على دوائر المولدات.

الجدول /4 ــ 16/ جريان الحمولة على خطوط النقل (230kV) للمنظومة الكهربائية السورية بعد الربط وبتبادل (700MW)

FROM BUS	TO BUS	VOLTAGE kV	LOADING (MVA)	RATING (MVA)	PERCENT
SH-MESKN	DIR-ALI	230	156.1	267	58.5
KISWEH	DIR-ALI	230	190.1	276	68.9
KISWEH	DIR-ALI	230	190.1	276	68.9
ADRA 2	NASSRIEH	230	171.1	267	64.1
ADRA 2	AOTAYA	230	142	267	53.2
DOUMAR	NASSRIEH	230	166.5	267	62.4
DAHEIT-D	JANDAR 1	230	132.4	267	49.6
JANDAR 1	YABROD	230	128.3	267	48
ZARA	HOMS-W	230	131.5	267	49.2
ZAYZZOUN	MARAA	230	153.4	267	57.4
ZAYZZOUN	IDLEB-W	230	195.2	267	73.1
ALEPPO-D	ALEPPO-F	230	166.7	267	62.4
ALEPPO-H	DAH-ALEP	230	158.3	267	59.3
ALEPPO-B	ALEPPO-E	230	188.3	267	70.5
ALEPPO-E	SACHOR	230	137.2	267	51.4
ALEPPO-E	SACHOR	230	137.2	267	51.4
ALEPPO-E	SIN-ALEP	230	169.5	267	63.5

الجدول /4 ــ 17/ جريان الحمولة على خطوط النقل (400kV) للمنظومة السورية بعد الربط وبتبادل (700MW)

FROM BUS	TO BUS	VOLTAG kV	LOADING (MVA)	RATING (MVA)	PERCENT
AMN400	DIR-ALI	400	714.6	1000	71.4
ADRA 2	DIR-ALI	400	342	1135	30.1
ADRA 2	JANDAR	400	193.4	1135	17
ADRA 2	NASSRIEH	400	48.4	1135	4.3
DIMAS	DIR-ALI	400	409.4	1135	36.1
DIMAS	JANDAR	400	181.7	1135	16
DIMAS	NASSRIEH	400	41	1135	3.6
DIMAS	KSARA	400	16.3	1135	1.4
JANDAR	HAMA 2	400	60	1135	5.3
JANDAR	HAMA 2	400	61.4	1135	5.4
JANDAR	PALMERA	400	130.2	1135	11.5
HAMA 2	ZAYZZOUN	400	105.9	1135	9.3
HAMA 2	ALZARBL	400	118.5	1135	10.4
ALEPPO F	ZAYZZOUN	400	49.9	1135	4.4
ALEPPO F	ALZARBL	400	140.5	1135	12.4
PALMERA	TAYYEM	400	89.4	1135	7.9
KHREST	ZAYZZOUN	400	53.7	1135	4.7
TAYYEM	HASAKEH2	400	153.1	1135	13.5
TAYYEM	ALQAAEM	400	94.7	1135	8.3
HASAKEH2	THAWRA	400	86.2	1135	7.6
ALZARBL	THAWRA	400	121.1	1135	10.7

ويتضح من مقارنة النتائج السابقة لحالات الدراسة المختلفة زيادة في جريان الحمولة على خطوط النقل في المنطقة القريبة من نقاط الربط أي في المنطقة الجنوبية والشمالية وبنفس الوقت أدى إلى تخفيض جريان الحمولة على الخطوط الواصلة بين المنطقة الوسطى والمناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية والشمالية ما يؤدي إلى انخفاض في ضياعات القدرة على الخطوط أي بدلاً من تغذية المنطقة الجنوبية من المنطقة الوسطى وبمسافة كبيرة تؤدي إلى الضياعات فأنه وبوجود الربط سيتم تغذيتها من خط الربط وبمسافة أقصر تؤدي إلى تقليل الضياعات والجدول /4 ــ 18/ يبين هذا ما ذكر سابقاً.

الجدول /4 ــ18/ التأثير الايجابي للربط على جريان الحمولة لخطوط النقل

FROM BUS	VOLTAGE KV	TO BUS	VOLTAGE KV	تحميل الخطوط وفق حالات الدراسة (MVA)		
				الحالة الأولى	الحالة الثانية	الحالة الثالثة
DIMAS	400	DIR-ALI	400	156.7	266.7	409.4
ADRA 2	400	DIR-ALI	400	96.2	200	342
DIMAS	400	JANDER	400	210.4	170.5	181.7
JANDAR	400	PALMERA	400	145.8	130.2	130.2
SH-MESKN	230	DIR-ALI	230	132.6	151.2	156.1
KISWEH	230	DIR-ALI	230	129.9	163.2	190.1
ZARA	230	HOMES-W	230	173.7	140.8	131.5

ولمعرفة أثر الربط على مستوى استطاعة القصر للمنظومة الكهربائية السورية . تم إجراء دراسة تحليلية لدارات القصر في المنظومة الكهربائية السورية ومدة بقاء هذه الدارات قبل فقدان الاستقرار في هذه المنظومة وذلك من خلال إحداث أعطال ثلاثية الطور والتي تعتبر من أقسى أنواع الأعطال على قضبان التجميع (230 KV ــ 400 KV) في المنظومة الكهربائية السورية ، ومن خلال البرنامج سيتم حساب استطاعة القصر الثلاثية لقضبان التجميع في المنظومة الكهربائية السورية بشكل مستقل ثم إعادة الحسابات وإيجاد الاستطاعة بعد ربطها بشبكة الارتباط المذكورة سابقاً [18] .

يبين الجدول /4 ــ 19/ نتائج حساب استطاعة القصر الثلاثية لقضبان التجميع (400 KV ــ 230) في المنظومة الكهربائية السورية قبل الربط بشبكة الربط الخماسية وبعد الربط.

الجدول /4 ــ 19/ استطاعة القصر الثلاثية لقضبان التجميع في المنظومة الكهربائية السورية

	استطاعة القصر الثلاثية في الشبكة السورية قبل الربط	استطاعة القصر الثلاثية في الشبكة السورية بعد الربط
BUS	FLTMVA	FLTMVA
SH-MESKN 230	4256	4324.8
SOWEDA 230	2861.6	2883.3
KISWEH 230	8414.5	8652.5
FOURSAN 230	8391.2	8597.6
TISHGIS1 230	9950.3	9758.8
TISHREEN 230	9022.5	8866.7
ADRA 2 230	9560.5	9774.3
MIDAN 2 230	8776.8	8965.3
DOUMAR 230	6864	7010.9
QABOUN1 230	8742.9	8915.8
QABOUN2 230	7613.3	7744.1
NASSRIEH 230	8195.8	8360
DIMAS 230	7774.7	7999.3
DIR-ALI 230	7368.2	7652.4
ZAHERA 230	9236.6	9423.4
MAZRAA 230	7155.5	7288.2
SINADRA1 230	8657.6	8834.5
BARAMEKE 230	8767.5	8954.7
BABSHRKI 230	9608.1	9812
DUMY 230	8884.3	9053.2
DRAA 230	2897.2	2925.5
OTAYA 230	8450.5	8559.3
YABROD 230	5308.6	5353.1
QABOUN3 230	9265.4	9459.8
SINADRA2 230	6644.9	6703.4
QODSIA 230.00	5882.3	5999.9

ALFEHAA 230.00	**9259.7**	**9456.9**
JANDAR1 230	**10053.2**	**10153.9**
FEIROZEH 230	**8563**	**8611.7**
QATTENEH 230	**8029.4**	**8065.2**
HAMA 2 230	**11633.9**	**11691.3**
MEHARDEH 230	**9626**	**9654**
HAMA 1 230	**9500.7**	**9532.6**
HOMS-NOR 230	**8110.4**	**8143.2**
ZARA 230	**10856.4**	**10900.9**
CIN-HOMS 230	**6834.3**	**6880.7**
PALMERA 230	**1235**	**1238.1**
TARTUS 230	**5109.5**	**5115.3**
BANIAS 230	**9145.9**	**9159.4**
LATAKIA 230	**5368.3**	**5374.8**
SKOUBEEN 230	**5598.7**	**5605.9**
JABLEH 230	**6134.5**	**6141.9**
LATAKI-E 230	**5838.5**	**5846.3**
SAMREAN 230	**4459.4**	**4464.5**
IDLEB 230	**4128.8**	**4133.6**
ZAYZZOUN 230	**6274.2**	**6285.1**
GIS-D 230	**6266.1**	**6273.4**
ALEPPO-H 230	**7077.9**	**7087.1**
ALEPPO-B 230	**5859.4**	**5865.1**
ALEPPO-E 230	**8439.5**	**8451.2**
MESKNH-W 230	**4191.4**	**4193.1**
ALEPPO-F 230	**7261.3**	**7272.5**
MESKNEH 230	**4432.9**	**4434.9**
MESKNEH1 230	**4342.5**	**4344.4**
HRETAN 230	**3521.5**	**3523.5**
ALMARAA 230	**3349.5**	**3352.6**
TSHDAM 230	**5457.2**	**5459.6**
DAH-ALEP 230	**6596.2**	**6604.1**
SAKHOUR 230	**6369.3**	**6376.6**
ALEPPO-A 230	**6764**	**6772.3**

SIN-ALEP 230	**5516.6**	**5521.6**
ALZERBEH 230	**6698.4**	**6711.6**
BAATH 230	**3846.2**	**3847.8**
THAWRA 230	**6320.3**	**6324.4**
RAQQA 230	**4549.8**	**4552.2**
RAQQA2 230	**4488.2**	**4490.5**
DEIRZOR 230	**2298.4**	**2300.4**
TAYYEM 230	**2295.4**	**2297.8**
HASSAKEH 230	**2360.1**	**2360.9**
QAMESHLI 230	**1346.6**	**1346.8**
SWEDIEH 230	**1790.6**	**1790.8**
ALDWER 230	**903.3**	**903.7**
ALWARD 230	**872.5**	**872.9**
T2 230	**822.1**	**822.4**
T3 230	**447.4**	**447.5**
TALHAMES 230	**1564.8**	**1565**
RASAFA 230	**3341**	**3342.4**
MABROKEH 230	**2204.2**	**2204.7**
HASAKEH2 230	**2175.3**	**2175.8**
ADRA 2 400	**8807.4**	**9562.3**
NASSRIEH 400	**7510.9**	**8019.2**
DIMAS 400	**9103.6**	**9960.4**
DIR-ALI 400	**9092.7**	**11317.9**
JANDAR 400	**10680.2**	**11002**
HAMA 2 400	**9930.1**	**10084.6**
PALMERA 400	**3228.5**	**3249.7**
LATAKI-E 400	**4581.2**	**4592.8**
ZAYZZOUN 400	**7213**	**7247.4**
ALEPPO F 400	**6855.3**	**6881.9**
ALZARBEH 400	**6863**	**6888.6**
TAYYEM 400	**2111**	**2116.2**

ويتضح من هذا الجدول ازدياد استطاعة القصر الثلاثية على معظم قضبان التجميع بعد الربط بشبكة الربط الخماسية وخاصة القريبة من نقاط الربط ما يظهر الأثر الايجابي لشبكة الربط على زيادة متانة قضبان التجميع وذلك من خلال مساهمة الربط في رفع استطاعة القصر.

3.4 دراسة أثر شبكة الارتباط على الاستقرار العابر المنظومة الكهربائية السورية :

تم إجراء دراسة ديناميكية للمنظومة الكهربائية السورية مستقلة عن شبكة الربط للتحقق من استقرار المولدات في عقد التوليد عن طريق رسم منحني زاوية الحمولة مع الزمن لهذه المحطات وإعادة الدراسة في حال وجود المنظومة الكهربائية السورية ضمن شبكة الربط الخماسية التي تشمل كل من سوريا ومصر ولبنان وليبيا والأردن وذلك من خلال برنامج تحليل الشبكات الكهربائية PSS/E (Power System Simulation) الذي يتمتع بمزايا تقنية عالية تمكننا من دراسة عمل شبكات كهربائية في شروط عمل طبيعية وديناميكية .

وتم اعتماد البيانات الساكنة والديناميكية المقدمة من وزارة الكهرباء عن محطات التوليد والتحويل وخطوط النقل والأحمال المختلفة كمعطيات دخل لهذا البرنامج . وقد شملت الحسابات الأولية تحديد عناصر الدارة المكافئة للنظام الفعالة منها الخاصة بالآلات الدوارة وغير الفعالة الممثلة للخطوط والمحولات ، وتم استخدام المفاعلات تحت العابرة للمولدات . وتم في سياق الدراسة إنجاز التمثيل الديناميكي للأعطال ثلاثية الطور عند محطات التحويل الرئيسية مع تغيير زمن فصل العطل في المجال (100 - 600 msec) وتحديد زمن الفصل الحدي لكل المحطات العاملة في المنظومة السورية على التوتر 230kV والتوتر 400kV قبل وبعد الربط .

وبعد ذلك تم إحداث بعض الأعطال الثلاثية الطور على بعض قضبان التجميع (230kV–400kV) في المنظومة الكهربائية السورية وذلك قبل الربط وبعده لدراسة الأثر الفني لشبكة الربط على الاستقرار العابر لمجموعات التوليد في الشبكة السورية

تم تنظيم نتائج الدراسة في الجدول /4 ــ 20/ والأشكال (4 ــ 4)و(4 ــ 5) و(4 ــ 6) و(4 ــ 7) و(4 ــ 8) و(4 ــ 9) والتي توضح أزمنة الفصل الحدية لهذه المحطات وزاوية الحمولة مع الزمن لبعضها وفقاً لما يلي .

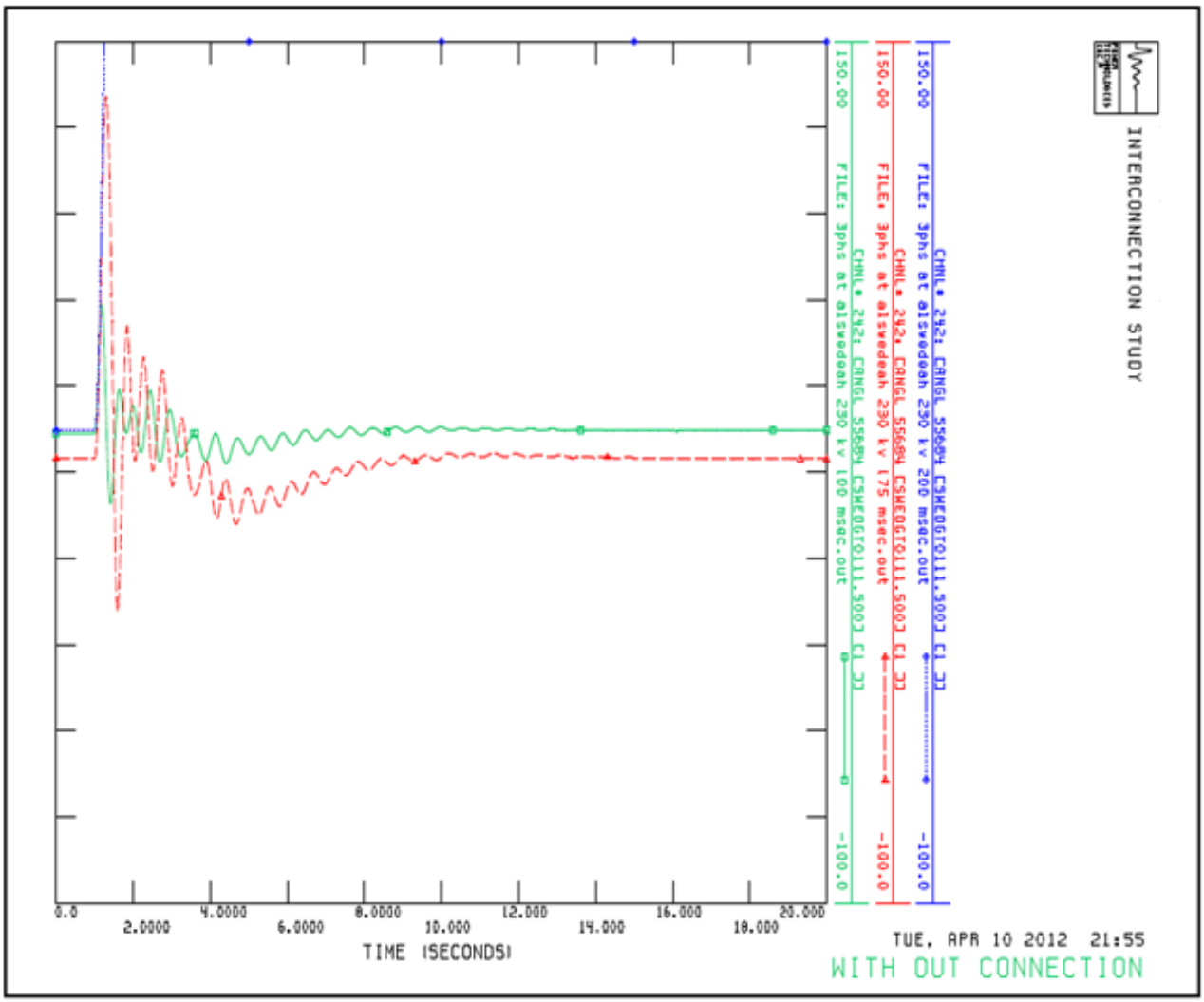
يبين الجدول /4 ــ 20/ أزمنة الفصل الحدية للأعطال ثلاثية الطور لمجموعات التوليد العاملة في المنظومة الكهربائية السورية بعد حدوث عطل ثلاثي الطور على قضيب التجميع للمجموعة المطلوبة ومن ثم فصل العطل بعد Xms ، ثم إعادة العملية مع زمن عطل جديد وهكذا حتى الوصول إلى زمن الفصل الحدي.

الجدول /4 ــ 20/ أزمنة الفصل الحدية للأعطال الثلاثية الطور لبعض مجموعات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية قبل الربط بشبكة الارتباط الخماسية وبعده

بعض محطات التوليد (400-230)kV	أزمنة الفصل الحدية للأعطال الثلاثية الطور قبل الربط (msec)	أزمنة الفصل الحدية للأعطال الثلاثية الطور بعد الربط (msec)
ALEPPO 230	300	400
SWEDEIH 230	175	200
TAYYEM 230	200	200
THAWRA 230	300	350
ZARA 230	400	400
BANIAS 230	200	250
TSHDAM 230	350	450
DIR-ALI 400	400	500
JANDAR 230	200	200
MEHARDEH 230	300	350
NASSRIEH 230	200	250
TISHREEN 230	200	250
ZAYZZOUN 230	175	200

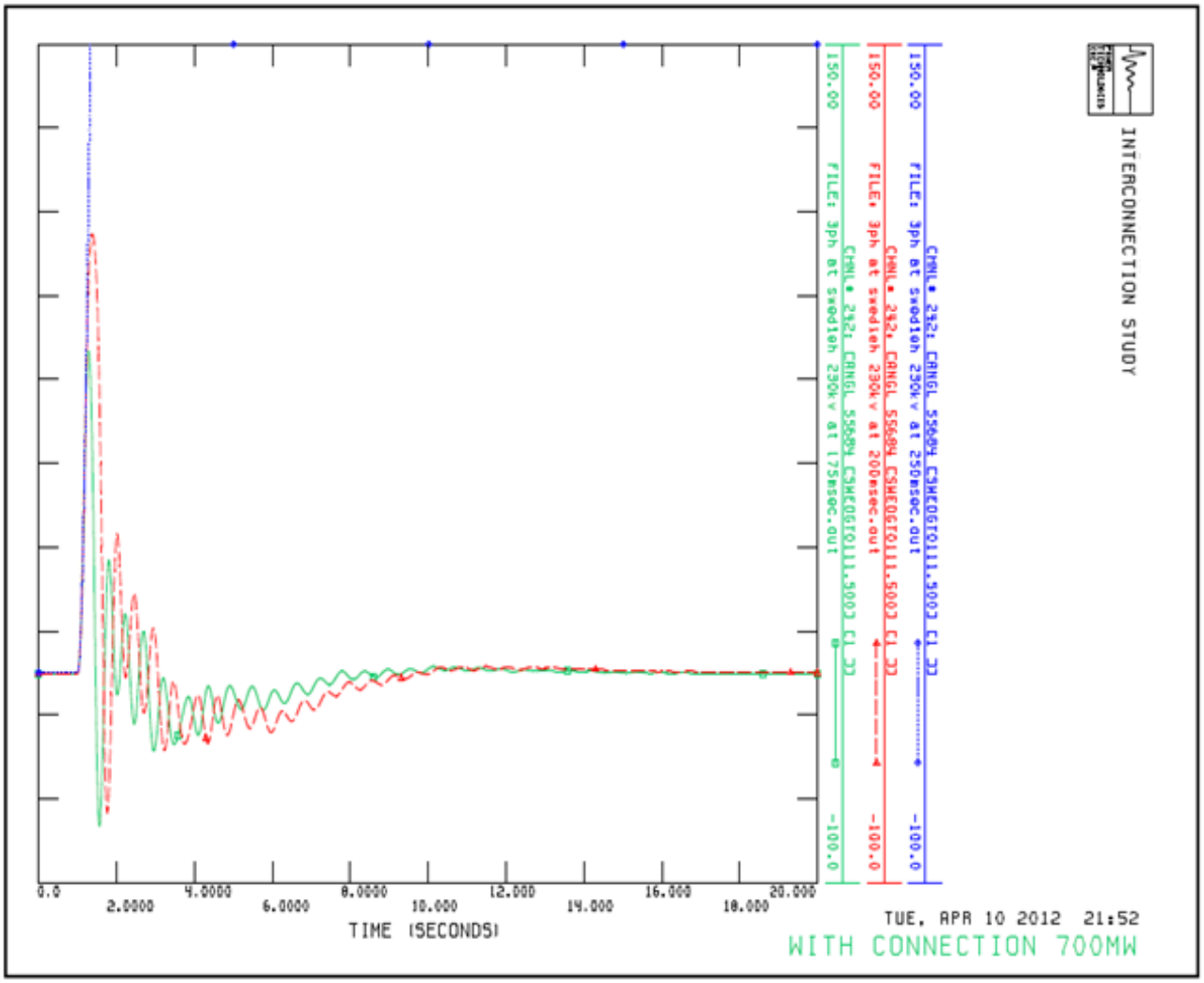
نلاحظ من الجدول /4 ــ 20/ وجود زيادة في زمن الفصل الحدي لمجموعات التوليد العاملة في المنظومة الكهربائية السورية بعد الربط الأمر الذي يؤدي إلى تكبير منطقة استقرار ما بعد العطل مما يظهر التأثير الإيجابي لشبكة الربط على استقرار مجموعات التوليد وبالتالي استقرار النظام بالكامل. ويتضح ذلك من خلال منحنيات الزاوية ــ الزمن لهذه المولدات التي تم بيانها بكل من مجموعات التوليد في (السويدية ــ حلب ــ الناصرية) في المنظومة الكهربائية السورية قبل الربط وبعده وبأزمنة فصل مختلفة للأعطال الثلاثية لإظهار التأثير الايجابي للربط على أزمنة الفصل الحدية المذكورة سابقاً.

يبين الشكل (4 ــ 4) زاوية الحمولة ــ زمن لمحطة توليد السويدية قبل ربط المنظومة الكهربائية السورية بشبكة الربط الخماسية وبعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع السويدية وبأزمنة عطل مختلفة msec (100ــ175ــ200) حيث يظهرالشكل خروج محطة توليد السويدية عن التزامن عند زمن عطل 200msec حيث اهتز دائر المولد ولم يعد إلى وضعية الاستقرار الأولي عند هذا الزمن وذلك يكون زمن الفصل الحدي للعطل ثلاثي الطورعلى قضيب تجميع المحطة (175msec) .



الشكل (4 ــ 4) زاوية الحمولة مع الزمن لمحطة توليد السويدية بأزمنة عطل مختلفة قبل الربط

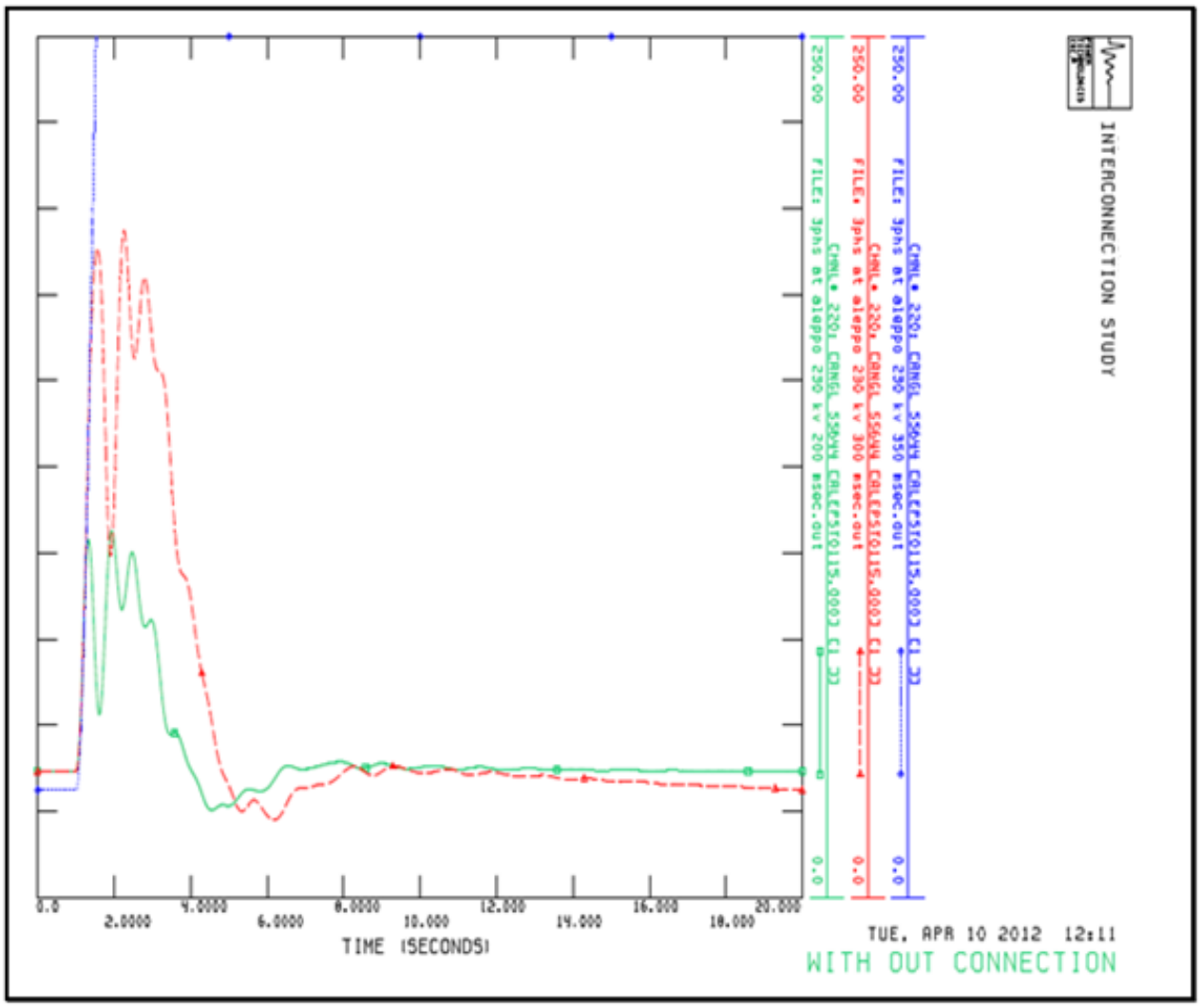
أما الشكل (4 ــ 5) فيبين زاوية الحمولة ــ زمن لمحطة توليد السويدية بعد ربط المنظومة الكهربائية السورية بشبكة الربط الخماسية وبعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع السويدية وبأزمنة عطل مختلفة msec (175ــ200ــ250) حيث يظهرالشكل خروج محطة توليد السويدية عن التزامن عند زمن عطل 250msec وذلك يكون زمن الفصل الحدي للعطل ثلاثي الطورعلى قضيب تجميع للمحطة (200msec).



الشكل (4 ــ 5) زاوية الحمولة مع الزمن لمحطة توليد السويدية بأزمنة عطل مختلفة بعد الربط

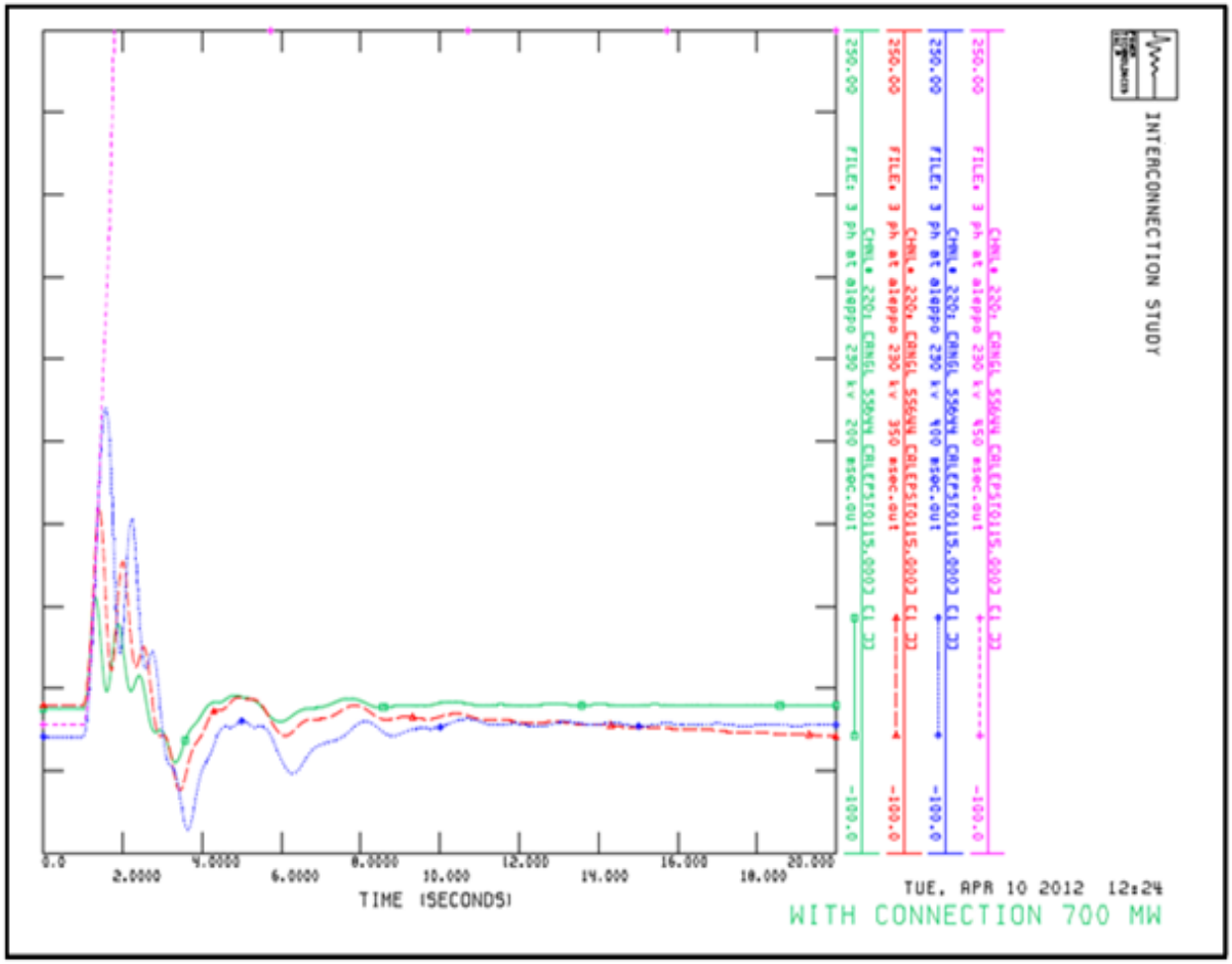
بمقارنة الشكلين (4 ــ 4) و (4 ــ 5) نلاحظ تحسن واضح في زمن الفصل الحدي للعطل لمحطة توليد السويدية بعد الربط بشبكة الربط الخماسية من (175msec) إلى (200msec) .

ونبين في الشكل (4 ــ 6) زاوية الحمولة ــ زمن لمحطة توليد حلب قبل ربط المنظومة الكهربائية السورية بشبكة الربط الخماسية وبعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع حلب وبأزمنة عطل مختلفة msec (200ــ300ــ350) حيث يظهر الشكل خروج محطة توليد حلب عن التزامن عند زمن عطل 350msec وذلك يكون زمن الفصل الحدي للعطل ثلاثي الطورعلى قضيب تجميع حلب (300msec) .



الشكل (4 ــ 6) زاوية الحمولة ــ الزمن لمحطة توليد حلب وبأزمنة عطل مختلفة قبل الربط

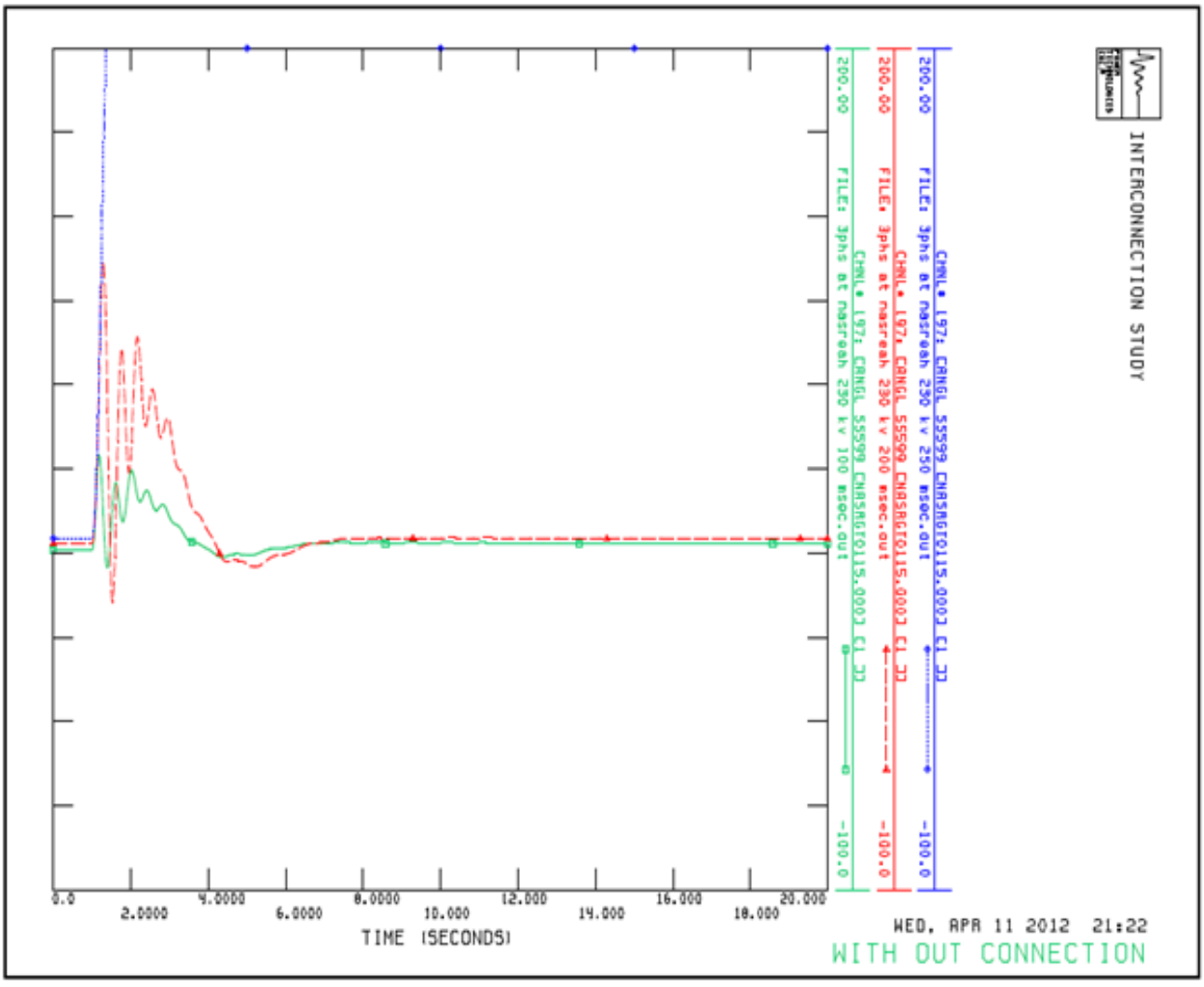
أما الشكل (4 ــ 7) فيبين زاوية الحمولة ــ زمن لمحطة توليد حلب بعد ربط المنظومة الكهربائية السورية بشبكة الربط الخماسية وبعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع حلب وبأزمنة عطل مختلفة msec (200ــ350ــ400ــ450) حيث يظهرالشكل خروج محطة توليد حلب عن التزامن عند زمن عطل 450 msec وذلك يكون زمن الفصل الحدي للعطل ثلاثي الطورعلى قضيب تجميع للمحطة (400msec)



الشكل (4 ــ 7) زاوية الحمولة ــ الزمن لمحطة توليد حلب وبأزمنة عطل مختلفة بعد الربط

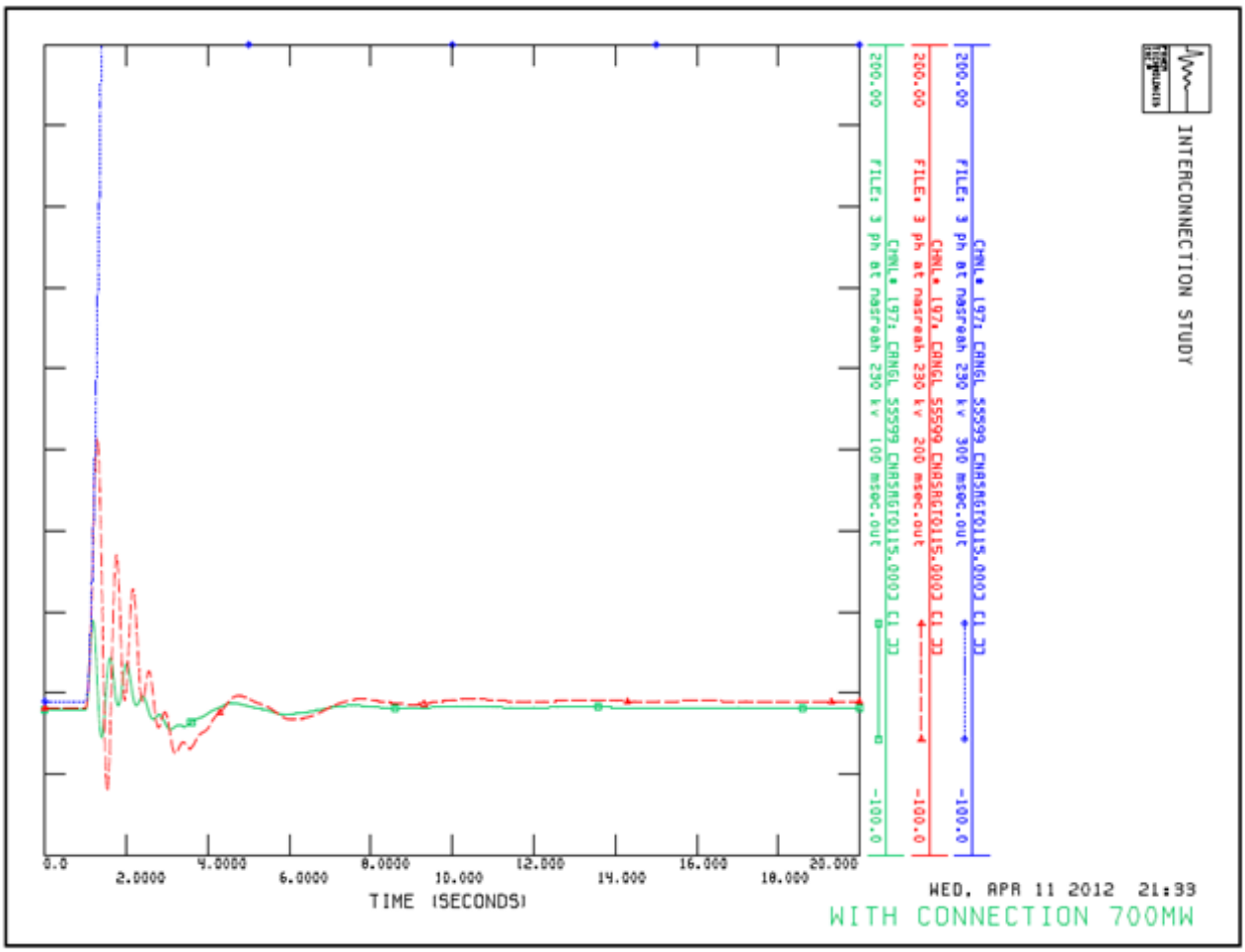
بمقارنة الشكلين (4 ــ 6) و (4 ــ 7) نلاحظ تحسن واضح في زمن الفصل الحدي للعطل لمحطة توليد حلب بعد الربط بشبكة الربط الخماسية من (300msec) إلى (400msec) .

وكذلك يبين الشكل (4 ــ 8) زاوية الحمولة ــ زمن لمحطة توليد الناصرية قبل ربط المنظومة الكهربائية السورية بشبكة الربط الخماسية وبعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع الناصرية وبأزمنة عطل مختلفة msec (100ــ200ــ250) حيث يظهر الشكل خروج محطة توليد الناصرية عن التزامن عند زمن عطل 250msec وذلك يكون زمن الفصل الحدي للعطل ثلاثي الطورعلى قضيب تجميع حلب (200msec) .



الشكل (4 ــ 8) زاوية الحمولة ــ الزمن لمحطة توليد الناصرية وبأزمنة عطل مختلفة قبل الربط

أما الشكل (4 ــ 9) فيبين زاوية الحمولة ــ الزمن لمحطة توليد الناصرية بعد ربط المنظومة الكهربائية السورية بشبكة الربط الخماسية وبعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع الناصرية وبأزمنة عطل مختلفة msec (100ــ200ــ300) حيث يظهر الشكل خروج محطة توليد الناصرية عن التزامن عند زمن عطل 300msec وذلك يكون زمن الفصل الحدي للعطل ثلاثي الطورعلى قضيب تجميع حلب (250msec) .



الشكل (4 ــ 9) زاوية الحمولة ــ الزمن لمحطة توليد الناصرية وبأزمنة عطل مختلفة قبل الربط

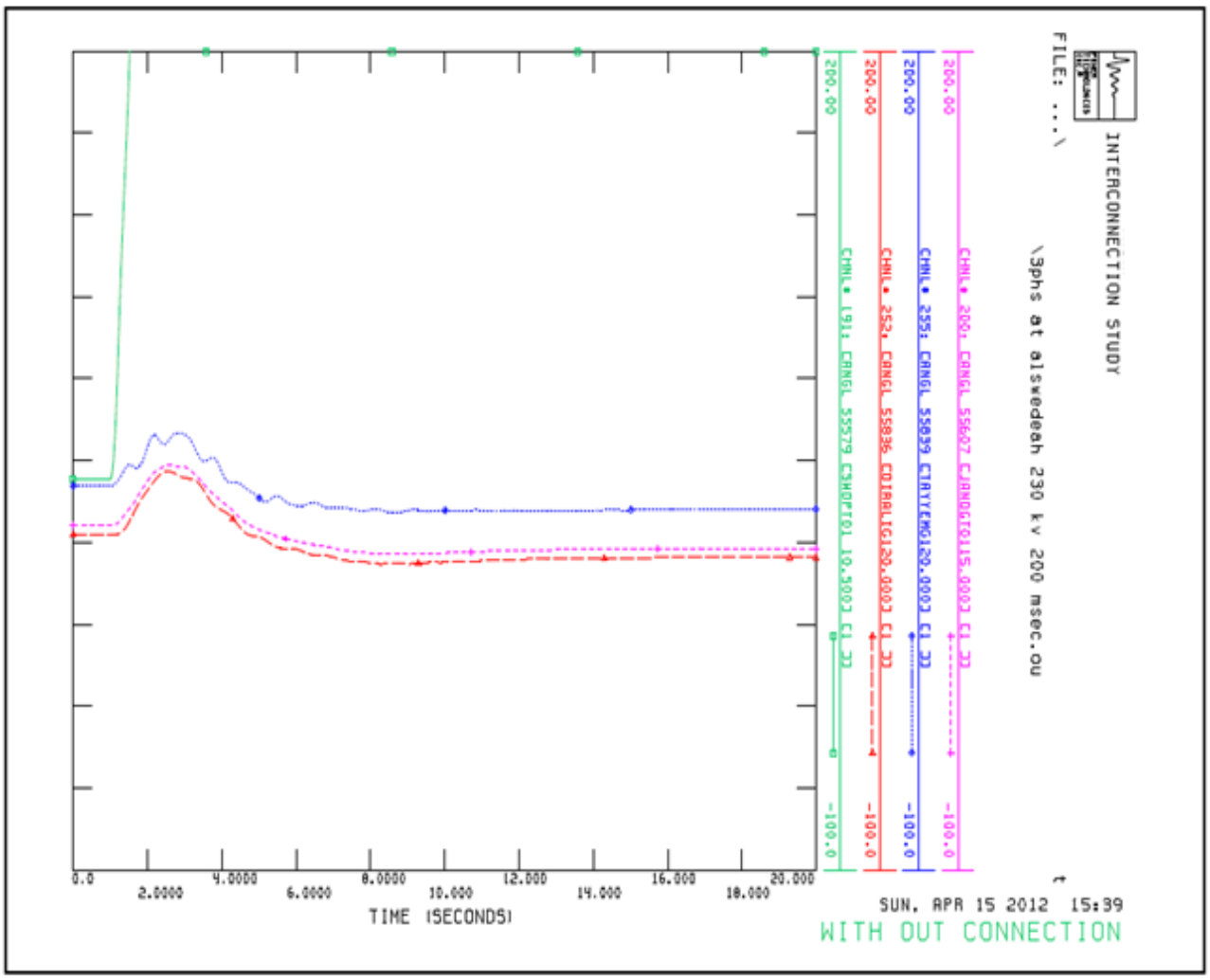
بمقارنة الشكلين (4 ــ 8) و (4 ــ 9) نلاحظ تحسن واضح في زمن الفصل الحدي للعطل لمحطة توليد الناصرية بعد الربط بشبكة الربط الخماسية من (200msec) إلى (250msec) .

ولدراسة أثر الربط على الاستقرار العابر للمنظومة الكهربائية السورية تم إجراء حسابات الاستقرار ووفقاً لحالات التبادل المقترحة سابقاً بعد إحداث الأعطال الثلاثية على قضبان التجميع وخطوط النقل (230kV ــ 400kV) في المنظومة الكهربائية السورية كما هو مبين في الجدول /4 ــ 21/ .

الجدول /4 ــ 21/ حالات دراسة الاستقرار العابر في المنظومة الكهربائية السورية

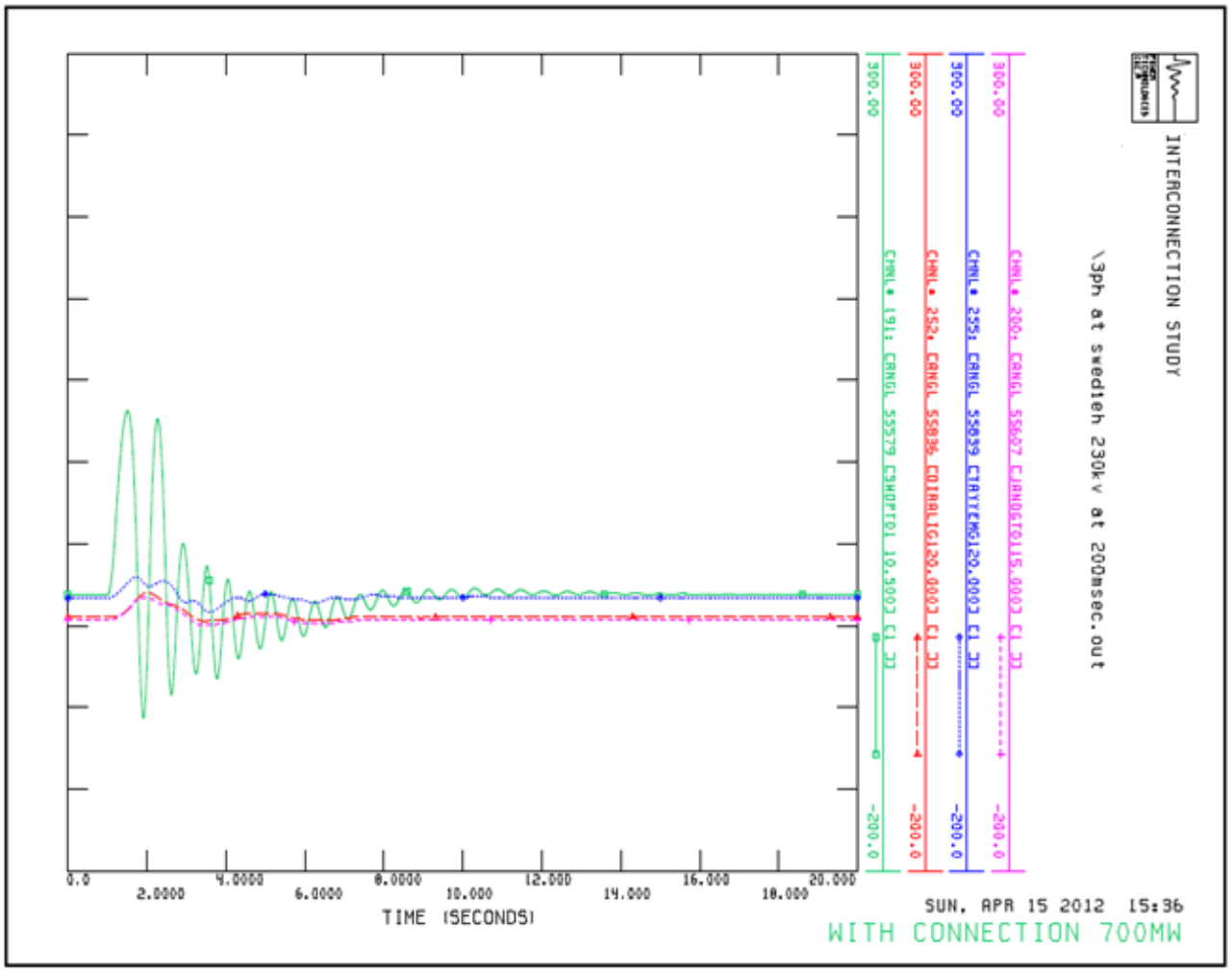
حالات الدراسة	العطل المقترح
1	عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع السويدية 230kV وبزمن 200msec قبل الربط وبعد الربط وبتبادل 700 MW
2	عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع تشرين 230kV وبزمن 250 msec قبل الربط وبعد الربط وبتبادل 700 MW
3	عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع جندر 230kV وبزمن عطل 200 msec قبل الربط وبعد الربط وبتبادل 700 MW
4	عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي $400kV$ وبزمن عطل $200\ msec$ وفق سيناريوهات التبادل الثلاث
5	عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير على $400kV$ وبزمن عطل 200msec قبل الربط وبعد الربط بتبادل قدرة 300MW مع فصل لخط الربط دير علي ــ شمال عمان
6	عطل ثلاثي الطور على خط النقل(دير علي ــ ديماس) $400kV$ وبزمن عطل $500\ msec$ وخروج محطة توليد دير علي GT1 ووفق سيناريوهات التبادل الثلاث
7	عطل ثلاثي الطور على خط دير علي ــ الديماس 400kV وخروج مجموعة التوليد الغازية GT1 في الدير علي وذلك قبل الربط مع شبكة الارتباط وفي حالة الربط مع الأردن بخط مفرد وبتبادل استطاعة 300MW وبحالة الربط بخطي ربط وبنفس استطاعة التبادل
8	عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي(400kV) وبزمن عطل (300msec) في حالة الربط مع شبكة الارتباط وبتبادل صفري ومن ثم إعادة العطل نفسه ولكن مع خروج مجموعة توليد KURM1 في مصر وباستطاعة توليد 600MW
9	عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي(400kV) وبزمن عطل (300msec) في حالة الربط مع شبكة الارتباط وبتبادل (700MW)ومن ثم إعادة العطل نفسه مع خروج مجموعة توليد KURM1 في مصر وباستطاعة 600MW

يبين الشكل (4 ــ 10) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد (جندر ــ التيم ــ دير علي ــ والسويدية) في المنظومة الكهربائية السورية بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع السويدية (230kV) وبزمن عطل (200msec) قبل الربط بشبكة الربط الخماسية حيث يظهر الشكل خروج مجموعة توليد السويدية عن الاستقرار مع بقاء باقي مجموعات التوليد تعمل بالتزامن معاً.



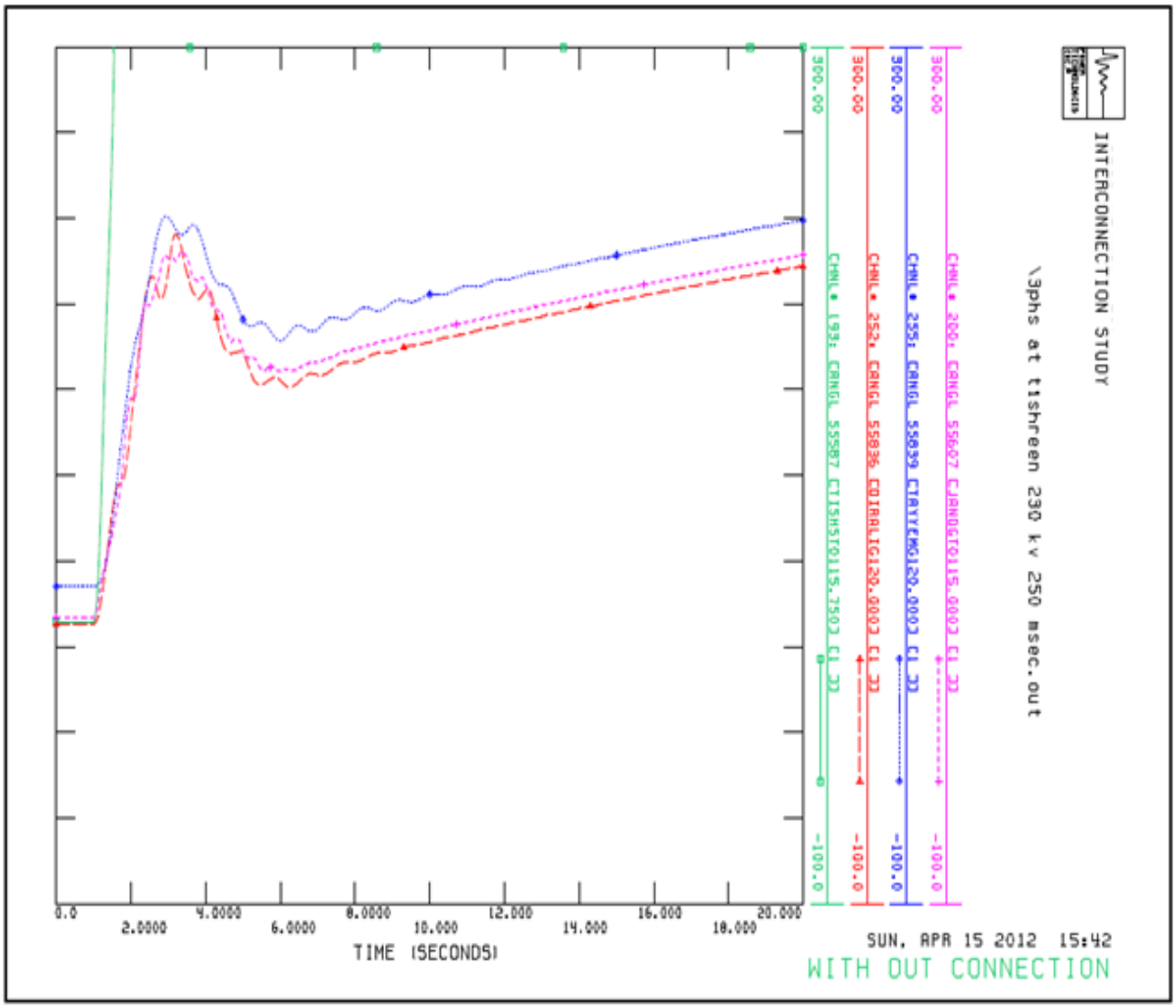
الشكل (4 ــ 10) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد(جندرــ التيم ــ دير علي ــ السويدية) بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع السويدية 230kV قبل الربط

كما يبين الشكل (4 ــ 11) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد (جندر ــ التيم ــ دير علي ــ السويدية) في المنظومة الكهربائية السورية بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع السويدية(230kv)وبزمن عطل(200msec) بعد الربط بشبكة الربط الخماسية وبتبادل قدرة (700MW) إي وفق الحالة الثالثة ويظهر الشكل اهتزاز مجموعة توليد السويدية ومن ثم عودتها للاستقرار وعملها بالتزامن مع مجموعات التوليد الباقية ما يظهر دور الربط في إعادة الاستقرار لمجموعات التوليد بعد حدوث عطل ما عليها .



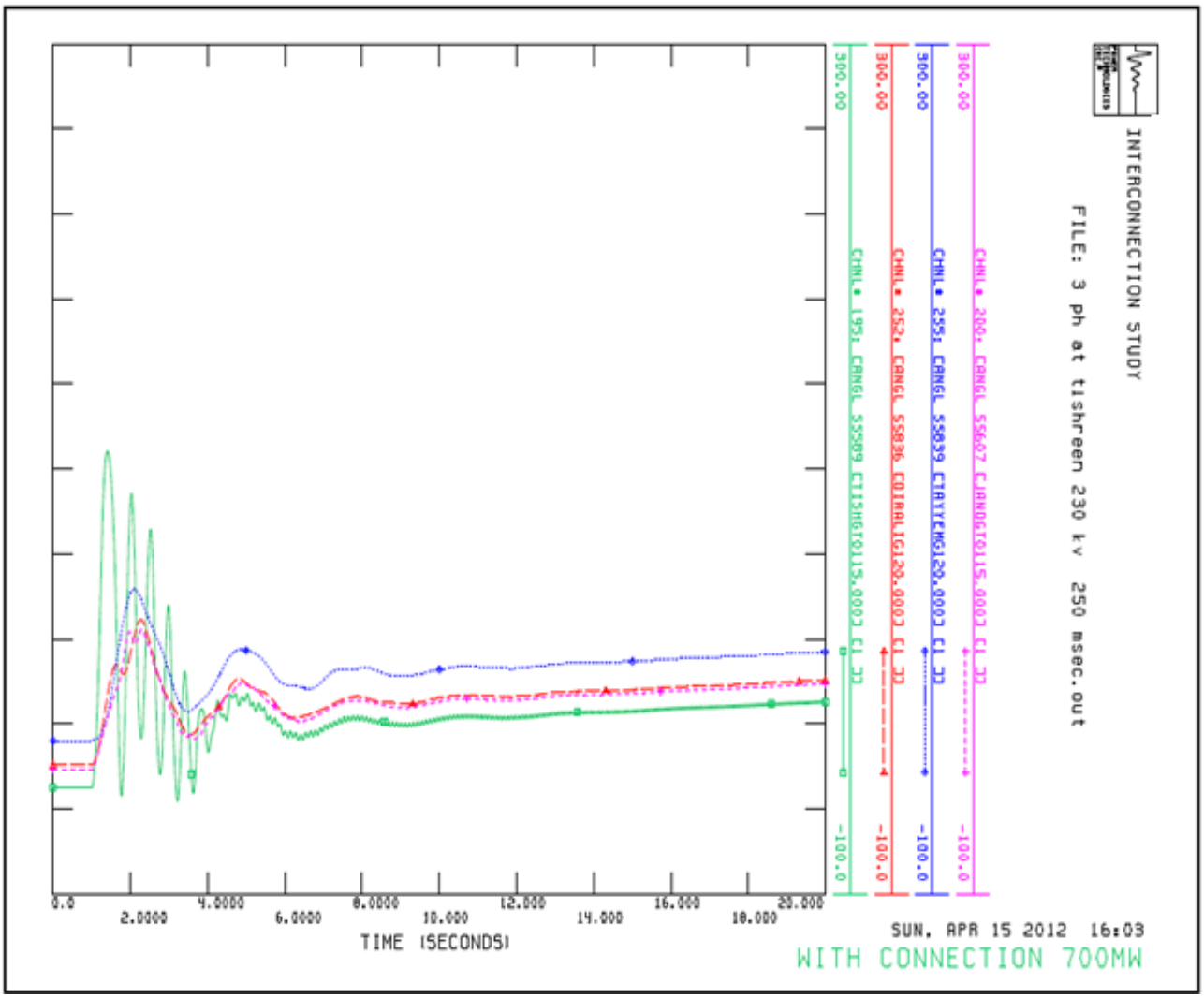
الشكل (4 ــ 11) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد (جند ــ التيم ــ دير علي ــ السويدية) بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع السويدية 230kV بعد الربط وبتبادل 700MW

ويبين الشكل (4 ــ 12) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد (جندر ــ التيم ــ دير علي ــ تشرين) في المنظومة الكهربائية السورية بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع تشرين (230kV) وبزمن عطل (250msec) قبل الربط بشبكة الربط الخماسية حيث يظهر الشكل خروج مجموعة توليد تشرين عن الاستقرار مع بقاء باقي مجموعات التوليد تعمل بالتزامن معاً.



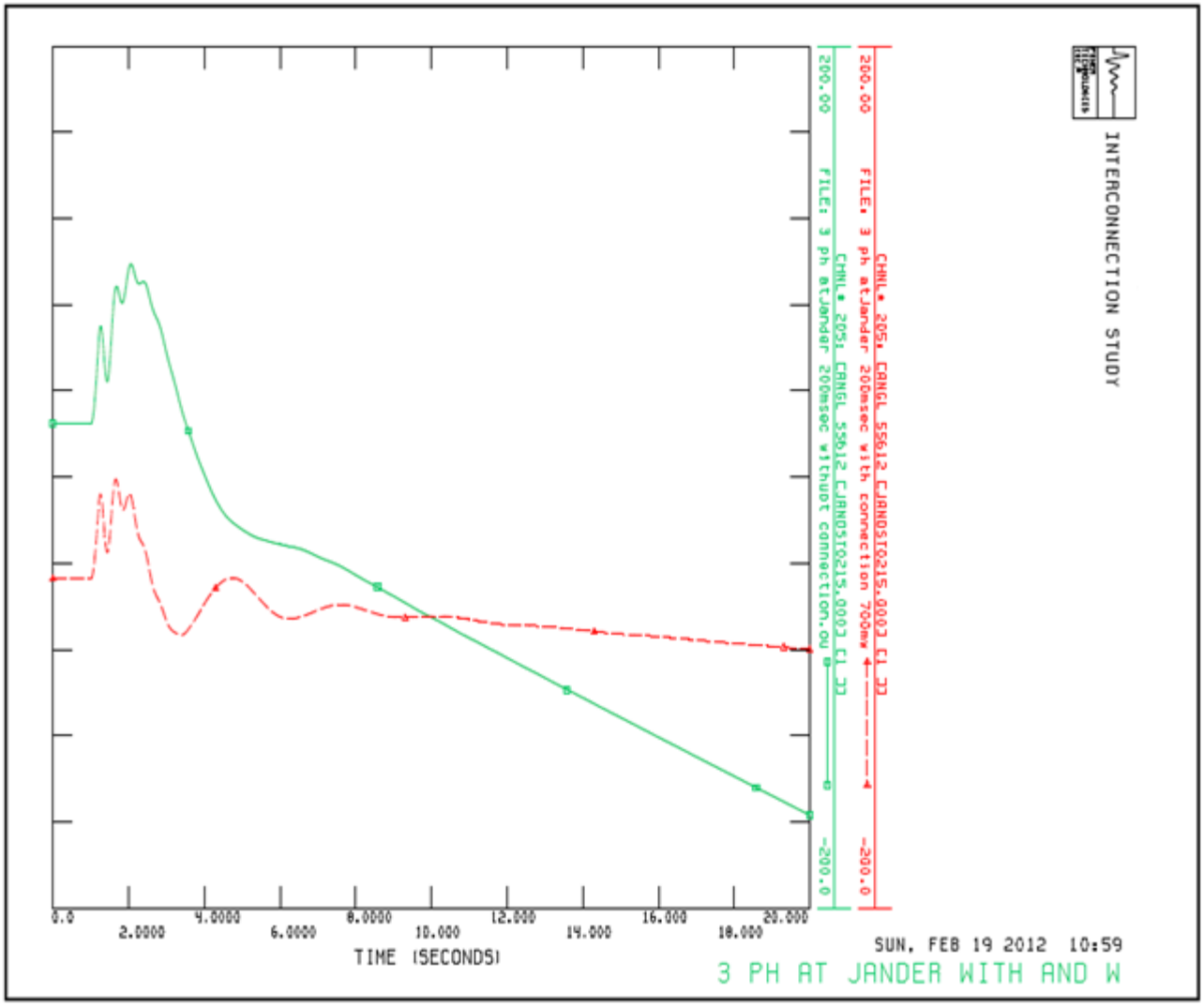
الشكل (4 ــ 12) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد (جندر ــ التيم ــ دير علي ــ تشرين) بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع تشرين 230kV و وبزمن عطل 250msec قبل الربط

يبين الشكل (4 ــ 13) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد (جندر ــ التيم ــ دير علي ــ تشرين) في المنظومة الكهربائية السورية بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع تشرين (230kV) وبزمن عطل(250msec)بعد الربط بشبكة الربط الخماسية وبتبادل قدرة (700MW) إي وفق الحالة الثالثة ويظهر الشكل اهتزاز مجموعة توليد تشرين ومن ثم عودتها للاستقرار وعملها بالتزامن مع مجموعات التوليد الباقية ما يظهر دور الربط في إعادة الاستقرار لمجموعات التوليد بعد حدوث عطل ما عليها.



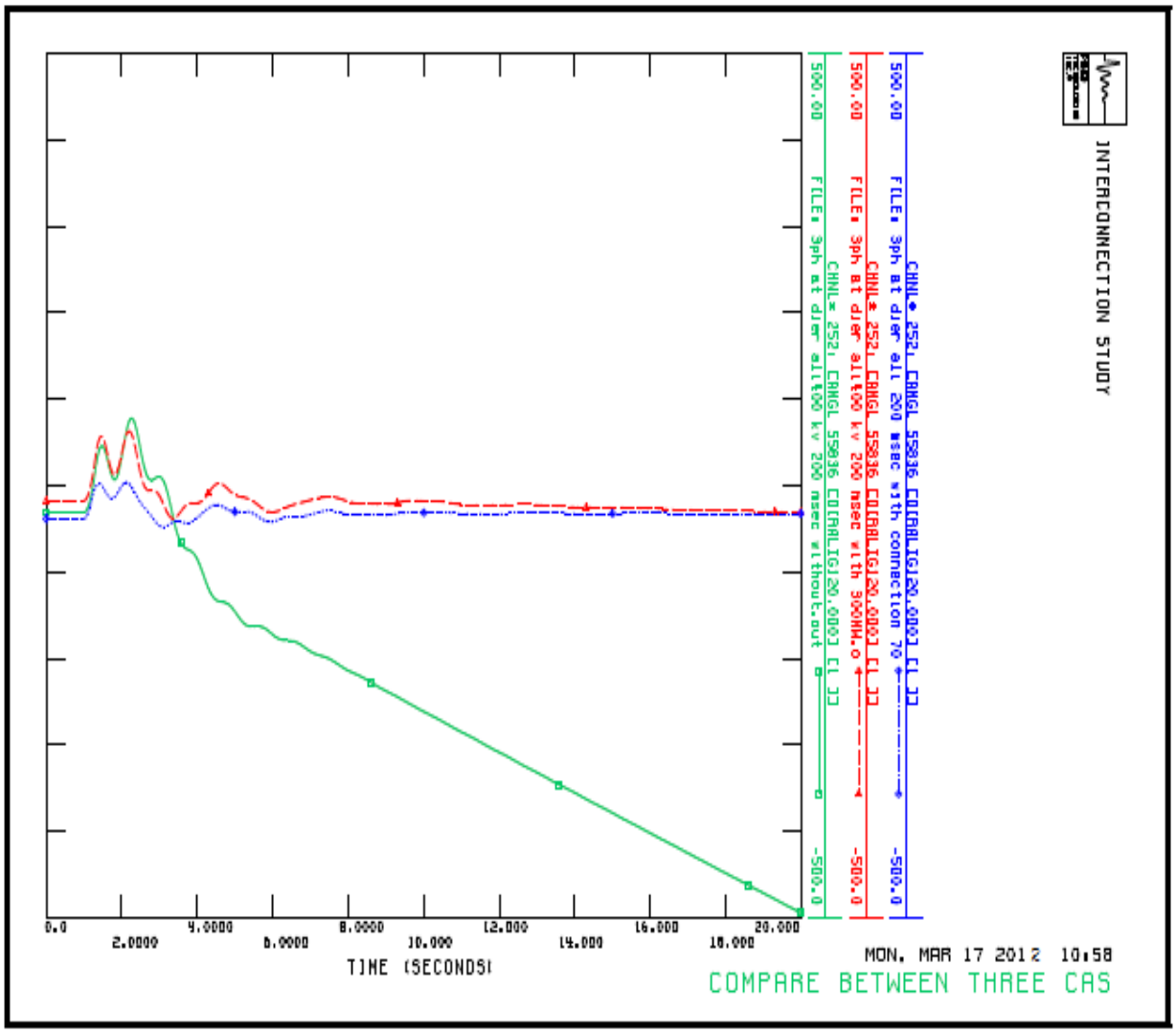
الشكل (4 ــ 13) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لكل من مجموعة توليد (جندر ــ التيم ــ دير علي ــ تشرين) بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع تشرين 230kV وبزمن عطل 250msec بعد الربط وبتبادل 700MW

يبين الشكل (4 ــ 14) منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لمحطة توليد جندر بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع جندر (230kV) وبزمن عطل (200msec) قبل الربط وبعد الربط بشبكة الربط الخماسية ووفقاً للحالة الثالثة من التبادل ويظهر الشكل تحسن في استقرارمجموعة توليد جندر بعد الربط



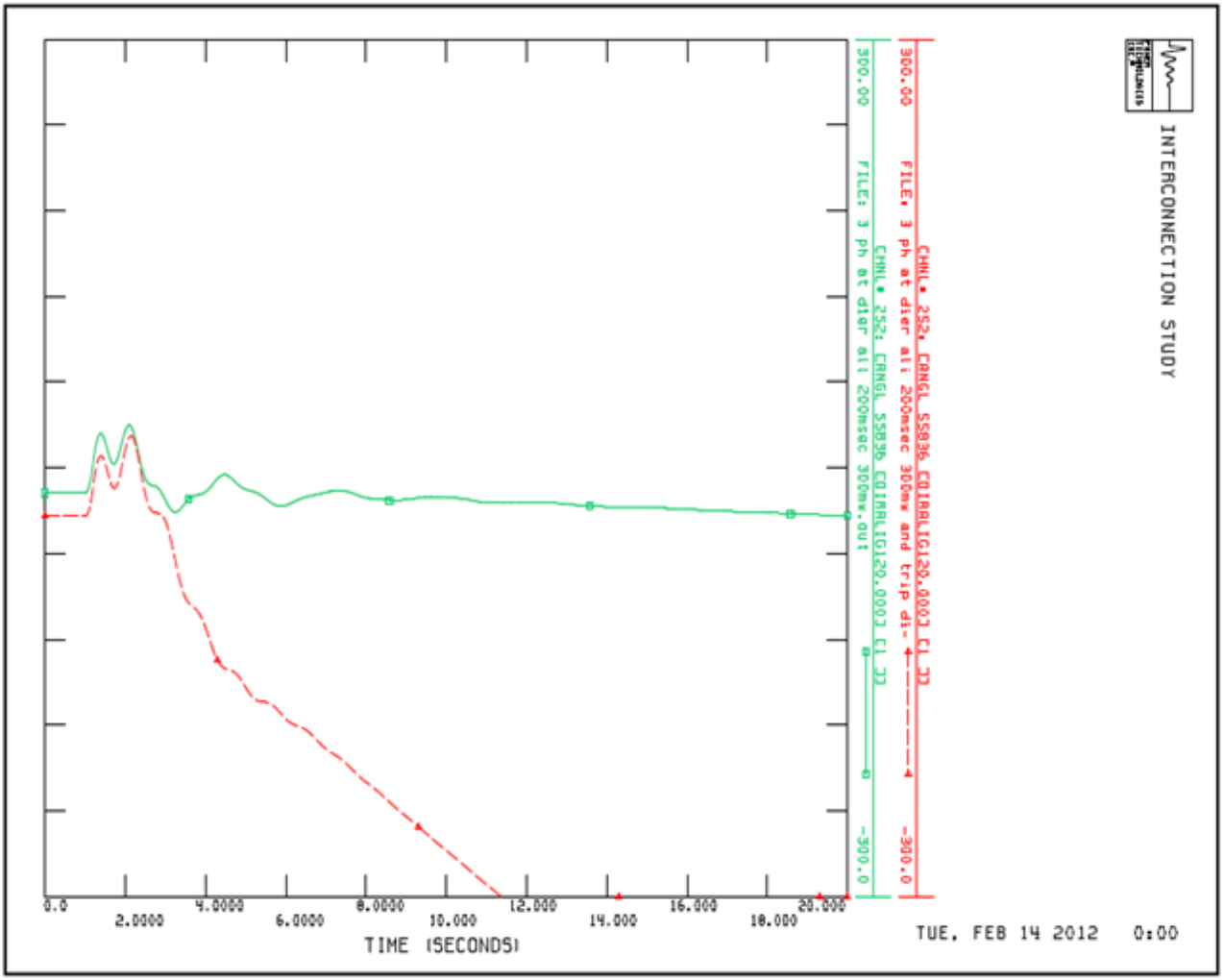
الشكل (4 ــ 14) زاوية الحمولة ــ الزمن لمحطة توليد جندر قبل الربط وبعده بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع جندر230kV وبزمن عطل 200msec

ويبين الشكل (4 ــ 15) منحني زاوية الحمولة ــ الزمن لمجموعة التوليد الغازية الأولى GT1 في محطة توليد دير علي بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي(400kV) وبزمن عطل (200msec) قبل الربط وبعده مع اختلاف بقدرات التبادل وذلك حسب حالات التبادل الثلاث المقترحة سابقاً حيث يظهر من الشكل ومع ازدياد قدرة التبادل تحسن واضح في زاوية الدائر للمجموعة الغازية GT1 وذلك وبالرغم من أن شبكة الربط تساهم في تغذية نقطة العطل إلا أنها تساهم في رفع استطاعة القصر وبالتالي متانة قضبان التجميع مما يؤدي إلى تكبير منطقة استقرار ما بعد العطل .



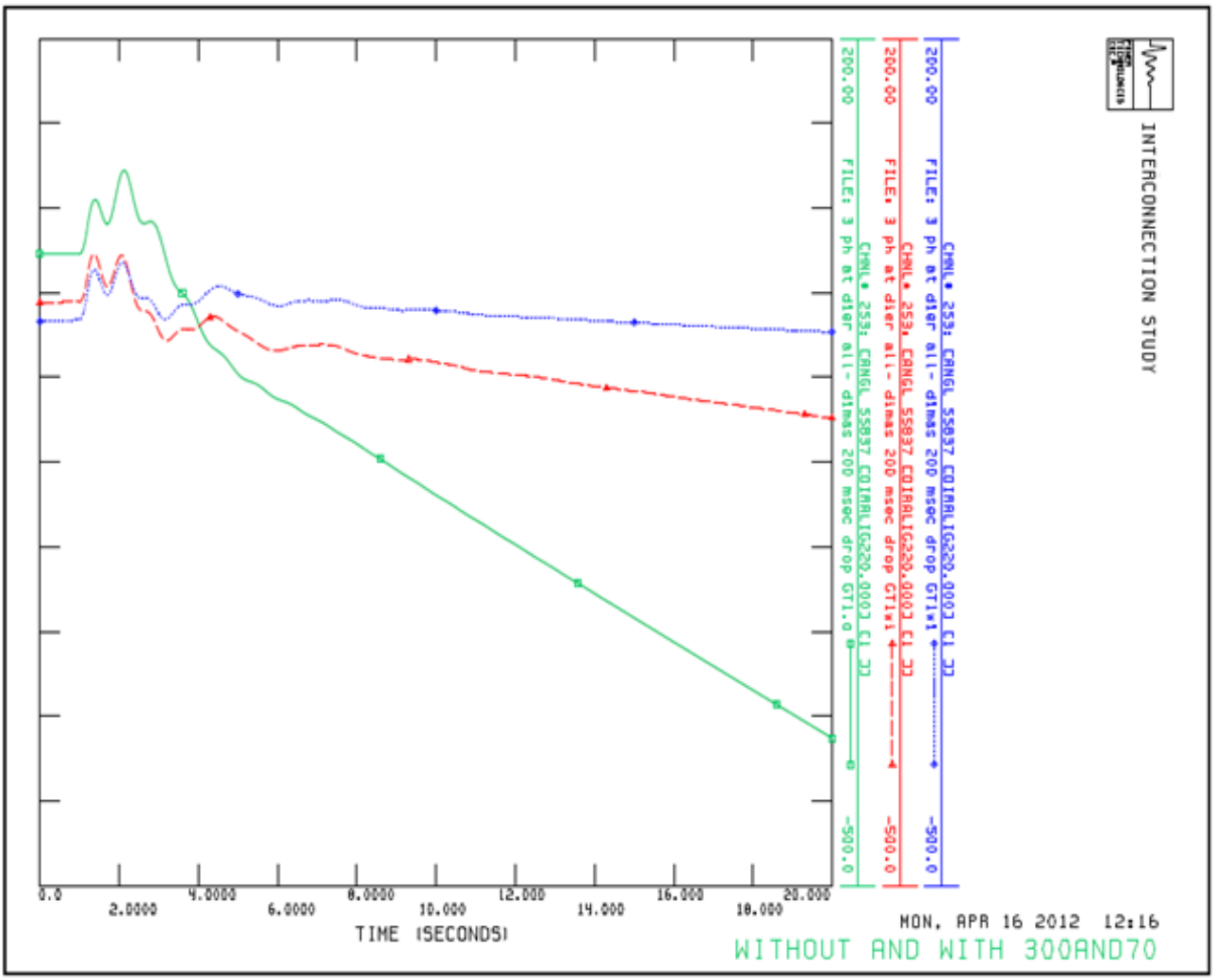
الشكل (4 ــ 15) منحني زاوية الحمولة ــ الزمن لمجموعة التوليد GT1 في محطة توليد دير مع عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي 400kV وبزمن 200msec وفق سيناريوهات التبادل الثلاث

ويبين الشكل (4 ــ 16) منحني زاوية الحمولة ــ الزمن لمجموعة التوليد الغازية الأولى في محطة توليد دير علي بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير على (400kV) وبزمن عطل (200msec) قبل الربط وبعد الربط بتبادل قدرة (300MW) مع فصل لخط الربط (دير علي ــ شمال عمان) (400kV) ، حيث نلاحظ من المنحني خروج مجموعة التوليد الغازية GT1 عن التزامن بعد فصل خط الربط وذلك بسبب اختلال توازن الاستطاعة بشكل كبير في عقدة العطل لانخفاض الاستطاعة الكهربائية المولدة نتيجة هبوط التوتر الذي يصبح تقريباً مساوياً الصفر في عقدة العطل الأمر الذي يؤدي إلى تسارع المولد خلال فترة العطل ، بالإضافة إلى انخفاض الاستطاعة الداعمة والقادمة من خط الربط نتيجة فصله ما يظهر التأثير الايجابي للربط على الاستقرار الزاوي لمجموعة التوليد الغازية GT1 .



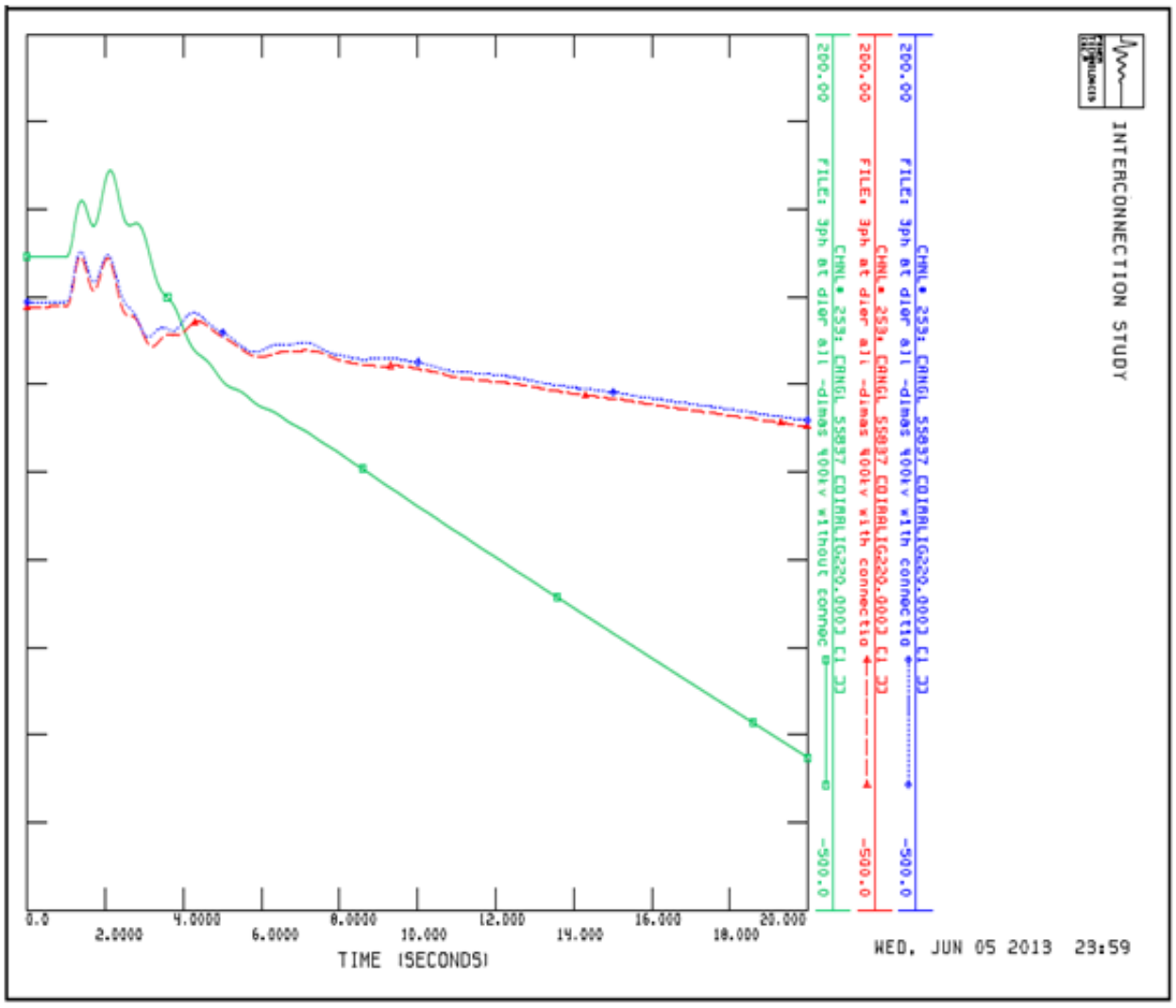
الشكل (4 ــ 16) منحني زاوية الحمولة ــ الزمن للمجموعة GT1 في دير علي مع عطل ثلاثي الطور وفصل لخط الربط (دير علي ــ شمال عمان) 400kV قبل الربط وبعده

يبين الشكل (4 ــ 17) منحني زاوية الحمولة ــ الزمن لمجموعة التوليد الغازية الثانية في محطة دير علي بعد حدوث عطل ثلاثي الطور على خط النقل (دير علي ــ ديماس) 400kV وبزمن عطل (500msec) وخروج مجموعة التوليد الغازية الأولى في دير علي GT1 ووفق لحالات التبادل الثلاث حيث يظهر المنحني تحسن في زاوية الدائر لمجموعة التوليد الغازية GT2 بشكل ملحوظ.



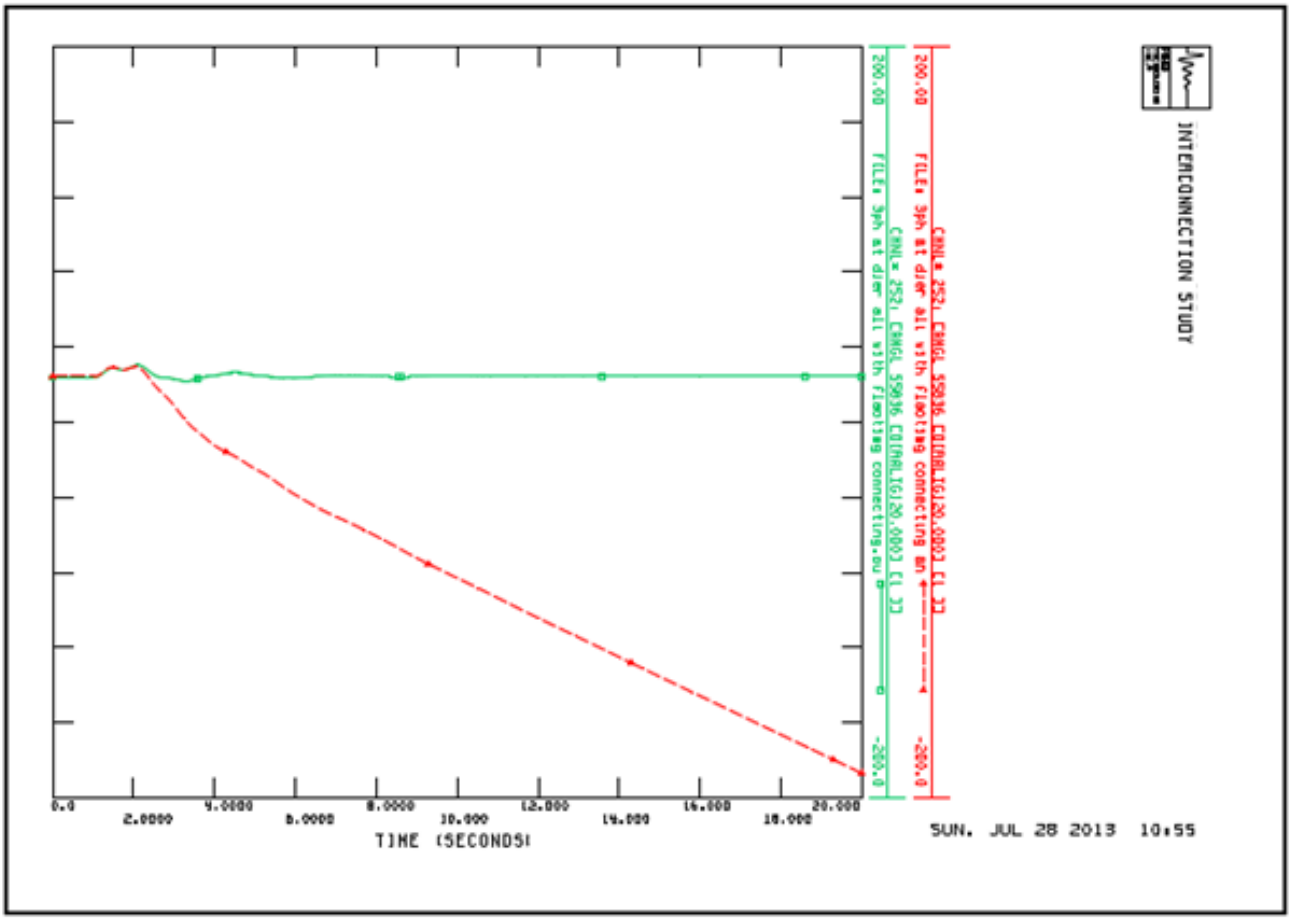
الشكل (4 ــ 17) منحني زاوية الحمولة ــ الزمن للمجموعة GT2 في محطة دير علي بعد حدوث عطل ثلاثي الطور على خط النقل (دير علي ــ ديماس) 400kV وبزمن عطل 200msec وخروج المجموعةGT1

يبين الشكل (4 ــ 18) زاوية الحمولة ــ الزمن لمجموعة التوليد الغازية GT2 في الدير علي بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على خط دير علي ــ الديماس 400kV وخروج مجموعة التوليد الغازية GT1 في الدير علي وذلك قبل الربط مع شبكة الارتباط وفي حالة الربط مع الأردن بخط مفرد وبتبادل استطاعة 300MW وبحالة الربط بخطي ربط وبنفس استطاعة التبادل . حيث يظهر الشكل تحسن واضح في زاوية الدائر للمجموعة الغازية GT2 بعد الربط عنه قبل الربط ولكن ليس هناك اختلاف كبير في الاستقرار عند المقارنة مابين الربط بخط مفرد أو خطي ربط .



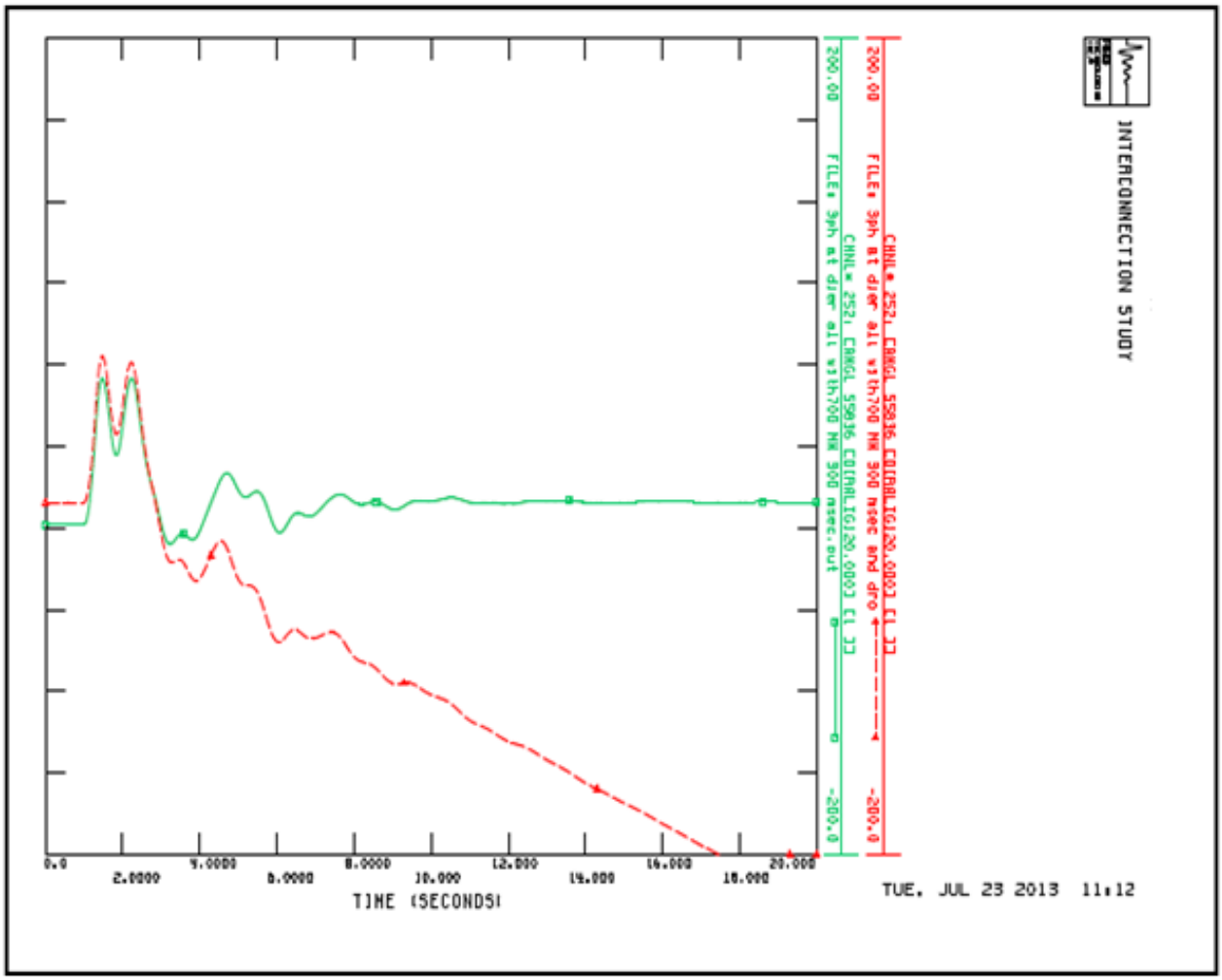
الشكل (4 ــ 18) زاوية الحمولة ــ الزمن لمجموعة التوليد الغازية GT2 في الدير علي بعد إحداث عطل ثلاثي الطور على خط دير علي ــ الديماس 400kV وخروج مجموعة التوليد الغازية GT1 في الدير علي في الحالات المقترحة

يبين الشكل (4 ــ 19) منحني زاوية الحمولة ــ الزمن لمجموعة التوليد الغازية GT1 في محطة دير علي بعد حدوث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي(400kV) وبزمن عطل(300msec) وذلك في حالة الربط مع شبكة الارتباط وبتبادل صفري ومن ثم إعادة العطل نفسه ولكن مع خروج مجموعة توليد KURM1 في مصر وباستطاعة توليد 600MW . حيث يظهر الشكل اهتزاز في زاوية الدائر للمجموعة الغازية ومن ثم استقرارها على وضع زاوي جديدة ويعود السبب في ذلك إلى عدم وجود تبادل بالاستطاعة يؤدي عند خروج مجموعة التوليد KURM1 في مصر إلى اختلاف في جريان الاستطاعة بشكل مفاجئ يؤدي إلى خروج المجموعة عن التزامن.



الشكل (4 ــ 19) منحني زاوية الحمولة ــ الزمن لمجموعة التوليد الغازية GT1 في محطة دير علي بعد حدوث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي(400kV) وبزمن عطل (300msec) وبعد إعادة نفس العطل مع خروج مجموعة توليد KURM1

يبين الشكل (4 ــ 20) منحني زاوية الحمولة – الزمن لمجموعة التوليد الغازية GT1 في محطة دير علي بعد حدوث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي(400kV) وبزمن عطل (300msec) وذلك في حالة الربط مع شبكة الارتباط وبتبادل (700MW)ومن ثم إعادة العطل نفسه ولكن مع خروج مجموعة توليد KURM1 في مصر وباستطاعة توليد 600MW . حيث يظهر الشكل اهتزاز كبير في زاوية الدائر للمجموعة الغازية ومن ثم خروجها عن الاستقرار وذلك بعد خروج مجموعة التوليد KURM1 في مصر ويعود ذلك إلى التأثير السلبي للخروج المفاجئ لمجموعة التوليد والذي أدى إلى عدم القدرة على استعادة التوازن بين العزم الكهرومغناطيسي و العزم الميكانيكي ما أدى إلى تسريع دوران الدائر مع اختلاف في جريان الاستطاعة بشكل مفاجئ سبب إلى خروج المجموعة عن التزامن.

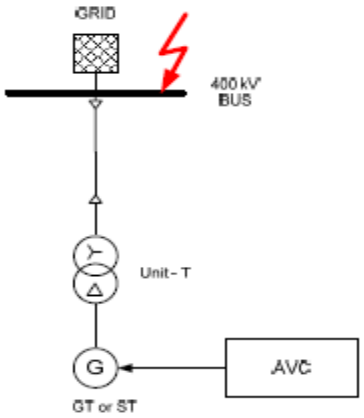


الشكل (4 ــ 20) منحني زاوية الحمولة – الزمن لمجموعة التوليد الغازية GT1 في محطة دير علي بعد حدوث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع دير علي(400kV) وبزمن عطل (300msec) وبتبادل (700MW) وبعد إعادة نفس العطل مع خروج مجموعة توليد KURM1 في مصر

تم مقارنة نتائج الدراسة التي تم الحصول عليها مع نتائج تحليل الشبكة السورية الواقعية التي تم انجازها من قبل شركة سيمنس وسنركز على جزء من الدراسة خاصة بالمنطقة الجنوبية .

حيث تم بناء النموذج الخاص لمجموعات التوليد الغازية والبخارية في دير علي وجمع بياناتها وبيانات شبكة النقل ، ثم تم إحداث عطل ثلاثي الطور على قضيب تجميع 400kV .

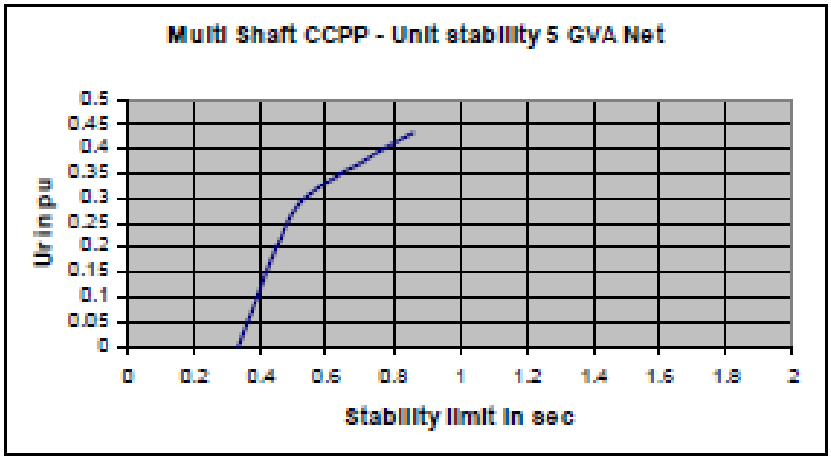
وفقا للنموذج المبين بالشكل (4 -21) .



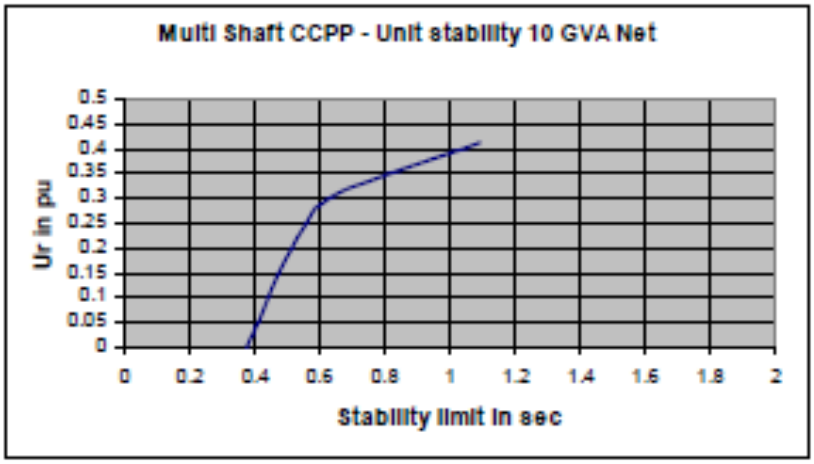
الشكل (4 -21) النموذج المقترح لمجموعة توليد دير علي

أظهرت نتائج التحليل أن حد الاستقرار لمجموعات التوليد في الدير علي 320 msec وذلك عند استطاعة قصر للشبكة 5 GVA ، يشير حد الاستقرار هذا إلى عمل محطة التوليد بشكل مستقر .

أما إذا تم إزالة العطل ثلاثي الطور على قضيب التجميع 400kV بزمن 400 msec ستخرج مجموعة التوليد عن الاستقرار ما يؤدي إلى فصل المجموعة ، والشكلين (4 -22) و(4 -23) يظهران حد الاستقرار بالثانية مع اختلاف قيمة استطاعة القصر



الشكل (4 -22) حد الاستقرار عند 5 GVA



الشكل (4 -23) حد الاستقرار عند 10 GVA

بمقارنة هذه النتيجة بالنتيجة التي حصلنا عليها في دراستنا نشاهد أن هناك تقارب كبير لحد الاستقرار أو زمن الفصل الحدي لمجموعة التوليد في محطة توليد الدير علي وهي 400 msec مع الملاحظة أنه وبوجود الربط سيزداد زمن الفصل الحدي ما يساهم في زيادة مجال عمل مجموعات التوليد قبل الخروج عن الاستقرار .

كذلك تم مقارنة نتائج الدراسة التي حصلنا عليها من تحليل بعض الأعطال على الشبكة السورية مع نتائج تحليل أعطال واقعية حدثت في الشبكة السورية من خلال لجنة مختصة بتحليل الأعطال في وزارة الكهرباء ومنها .

1 ـ عطل ثلاثي الطور على مجموعة تشرين البخارية عن حمولة 140 MW مما أدى إلى انخفاض التردد من القيمة 49.54 هرتز إلى القيمة 45.00 هرتز وأدى ذلك إلى خروج مجوعات المنطقة الجنوبية (مجموعات دير علي ومجموعات توسع تشرين ومجموعات الناصرية) بسبب انخفاض التردد وبالتالي حدوث انقطاع عام في المنطقة الجنوبية ، وبالرجوع إلى مسجل الأعطال في محطة تشرين البخارية وجد أنه قد عملت حماية زيادة التيار (O/C) على فصل المجموعة عند زمن عطل 250 msec وبالتالي كان يمكن تعويض حمولة تشرين البخارية برفع مجموعات الدير علي وتوسع تشرين وتجنب حدوث الانقطاع العام ولكن بسبب كون وضع التحكم بالتردد يدوي في كل من مجموعات دير علي وتوسع تشرين لم تتمكن هذه المجموعات من الاستجابة الآلية لانخفاض التردد .

قدمت اللجنة اقتراحاتها بضرورة الإسراع بوضع بخارية التوسع في الدير علي بالخدمة ووضعية التحكم بالتردد على الوضعية الآلية وأيضاً مجموعات تشرين ذات الدارة المركبة على الوضعية الآلية وهو ما يسمح بالاستجابة الآلية لانخفاض التردد لمثل هذه الحالات ، كذلك ضرورة الإسراع بضرورة إعادة خطوط الربط مع شبكة الربط الخماسية إلى الخدمة وتوسيعها بالمستقبل .

لذلك قمنا في دراستنا في الحالة الثانية من حالات دراسة الاستقرار العابر بإحداث نفس العطل على مجموعة تشرين البخارية وبزمن عطل دام 250 msec ولكن بوجود الربط وبتبادل قدرة 700 MW عبر خط الربط وقد أظهرت النتائج اهتزاز مجموعة توليد تشرين ثم عودتها إلى العمل بالتزامن مع باقي مجموعات المنطقة الجنوبية . بمقارنة هذه النتيجة مع نتائج الدراسة التي قامت بها اللجنة الوزارية نلاحظ

الأثر الايجابي لشبكة الربط في تعويض فقدان الاستطاعة الناتجة عن الأعطال وخروج بعض مجموعات التوليد ويطابق التوصيات التي قدمتها اللجنة .

2 ـ حدثت هزة قوية على الشبكة نتيجة فصل خط الديماس ـ دير علي على حمولة 485 أمبير من الطرفين حيث أشير من طرف الدير علي على عمل حماية مسافية رئيسية 8 كم ومن طرف الديماس أشير إلى عمل حماية مسافية اتجاهية أمامية 37 كم .

إن فصل خط الدير علي ـ الديماس أدى إلى خروج حمل يعادل 147 MW من محطة توليد دير علي أدى ذلك إلى ارتفاع التردد في محطة توليد دير علي إلى القيمة 51.99 هرتز كما فصل خط البرامكة ـ الزاهرة نتيجة زيادة شدة من طرف البرامكة وارتفع حمل الكسوة ـ فرسان إلى 1200 أمبير وفصل من طرف الفرسان زيادة شدة وفصلت مجموعات تشرين الغازية نتيجة الهزة وارتفاع التردد من القيمة 49.5 هرتز إلى القيمة 51.2 هرتز وجرى نزع حمولة على المجموعتين نتيجة الفصل كما أدى ذلك إلى وجود جزيرتين معزولتين في المنطقة الجنوبية

الجزيرة الأولى : محطات البرامكة ـ الفرسان ـ الديماس ـ دمر ـ ابن النفيس ـ قدسيا مغذاة من محطة الناصرية .

الجزيرة الثانية : الزاهرة ـ لكسوة ـ باب شرقي ـ تشرين ـ الشيخ مسكين ـ دير علي مغذاة من محطتي الدير علي وتوسع تشرين

فارتدت حمولة محطات الجزيرة الأولى إلى محطة الناصرية مما أدى إلى انخفاض التردد في الناصرية وفصل مجموعات الناصرية وبقيت حمولة الجزيرة الثانية مغذاة من محطتي تشرين والدير علي فارتفع التردد في كل من محطتي توسع تشرين والدير علي حيث ارتفع في توسع تشرين إلى القيمة 50.5 هرتز وبعد 25 ثانية إلى القيمة 51.2 هرتز ولم تفصل مجموعات توسع تشرين وارتفع التردد في مجموعات الدير علي إلى القيمة 51.99 هرتز وارتدت الطاقة إلى محطة دير علي حيث عملت حماية الطاقة المنعكسة ففصلت مجموعات الدير علي وحدث تعتيم جزئي في المنطقة الجنوبية .

وبالرجوع إلى الحماية المسافية في محطة توليد دير علي وجدنا أنها قد أعطت أمر الفصل بعد زمن عطل 500msec .

لذلك قمنا في دراستنا وفي الحالة السادسة على وجه الخصوص بدراسة نفس العطل على خط الديماس ـ دير علي وبزمن عطل 500msec ولكن بوجود الربط ووفقاً لحالات التبادل الثلاث فتبين لنا من خلال النتائج التي حصلنا عليها بقاء مجموعات التوليد في الدير علي بحالة العمل المستقر مع تحسن واضح لزاوية الدائر مع ازدياد الاستطاعة المنقولة على خط الربط ما يظهر وبشكل ملحوظ الدور الايجابي الذي يلعبه الربط في هذه الحالة .

الفصل الخامس

تحليل النتائج والتوصيات

تم دراسة الأثر الفني لشبكة الربط الخماسية (ليبيا ــ مصر ــ الأردن ــ سوريا ــ لبنان) على استقرار المنظومة الكهربائية السورية عن طريق التمثيل الديناميكي لنظام القدرة وبناء معادلاته غير الخطية ومن ثم استخدام برنامج (PSS/E) لحل وتحديد محددات النظام وقد تم التوصل إلى النتائج التالية:

1 ــ تم في سياق البحث إجراء حساب جريان الحمولة على الشبكة السورية المستقلة وبيان مستويات التوترات على العقد المختلفة ومدى تحميل الخطوط ، ومن ثم تم إعادة الحسابات نفسها على الشبكة السورية بعد ربطها إلى شبكة الارتباط الخماسية وتبين أنه بزيادة الاستطاعة الفعلية والردية المنقولة عبر خطوط الربط تزداد إستقرارية قضبان التجميع في المناطق القريبة من نقاط التبادل ويزداد استقرار التوتر فيها ما يؤثر بشكل ايجابي على دوائر المولدات ، وكذلك بدا واضح زيادة في جريان الحمولة على خطوط النقل في المنطقة القريبة من نقاط الربط أي في المنطقة الجنوبية والشمالية وبنفس الوقت أدى إلى تخفيضها على الخطوط الواصلة بين المنطقة الوسطى والمناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية والشمالية ما يؤدي إلى انخفاض في ضياعات القدرة على الخطوط أي بدلاً من تغذية المنطقة الجنوبية من المنطقة الوسطى وبمسافة كبيرة تؤدي إلى الضياعات فأنه وبوجود الربط سيتم تغذيتها من خط الربط وبمسافة أقصر تؤدي إلى تقليل الضياعات

2 ــ كما تم إجراء دراسة تحليلية لدارات القصر في المنظومة الكهربائية السورية وذلك من خلال إحداث أعطال ثلاثية الطور والتي تعتبر من أقسى أنواع الأعطال على قضبان التجميع (400 KV ــ 230 KV) وقد تبين من خلال النتائج ازدياد استطاعة القصر الثلاثية على معظم قضبان التجميع بعد الربط بشبكة الربط الخماسية وخاصة القريبة من نقاط الربط ما يظهر الأثر الايجابي لشبكة الربط على زيادة متانة قضبان التجميع وذلك من خلال مساهمة الربط في رفع استطاعة القصر.

3 ــ كذلك تم في سياق البحث إجراء دراسة أثر الربط على الاستقرار العابر للمنظومة الكهربائية السورية وذلك من خلال إحداث الأعطال الثلاثية على قضبان التجميع وخطوط النقل (400kV ــ230kV) ورسم منحنيات زاوية الحمولة ــ الزمن لبعض مجموعات التوليد، وقد تبين وجود زيادة في زمن الفصل الحدي لمجموعات التوليد العاملة في المنظومة الكهربائية السورية بعد الربط الأمر الذي يؤدي إلى تكبير منطقة استقرار ما بعد العطل مما يظهر التأثير الإيجابي لشبكة الربط على استقرار مجموعات التوليد وبالتالي استقرار النظام بالكامل .

4 ــ تبين لنا أنه بوجود الربط وبزيادة قدرة التبادل يساهم ذلك وبشكل ملحوظ في إعادة الاستقرار لمجموعات التوليد بعد حدوث عطل ما عليها وذلك من خلال تحسين زاوية الدائر لها مما يؤدي إلى تكبير منطقة استقرار ما بعد العطل

5 ــ وبينت الدراسة أيضا أنه قد تؤثر الأعطال القاسية التي تظهر على أحد المنظومات الكهربائية المشاركة في شبكة الارتباط على الاستقرار العابر لبقية المنظومات وبشكل سلبي.

6 ــ لذلك قبل الشروع في ربط المنظومات الكهربائية إلى النظام الكهربائي السوري ينصح بإجراء دراسات ديناميكية معمقة على كامل النظام لبيان أثر الربط على محددات النظام بشكل كامل خاصة مع زيادة الاستطاعة المربوطة ولاختيار الحمايات المناسبة لوصلات الربط وقدرات التبادل المسموح بها خاصة في حالات الاضطراب.

المراجع العلمية

المراجع الأجنبية و العربية

[1] Antonio G.Exposito ,Electric Energy Systems Analysis and Operation Operation ,CRC Press, 2009

[2] Kothari D.P.,Nagrath I.J, Modern Power System Analysis , McMraw-Hill, New York, 2008.

[3] Goran Andersson, Modelling and Analysis of Electric Power Systems , ETH Z¨urich, September 2007

[4] S. P. Teeuwsen, M. A. El-Sharkawi, Fast Eigenvalue Assessment for Large
Interconnected Powers Systems, Germany,2005.

[5] Min Zhao, Fang Li, Xiuping Yao, Haobo Shi, Yiqian Sun, Xiqiang Chang Research on Transient Stability Constrained Total Transfer Capability Calculation of Large Interconnected Power System, Beijing, P.R. China,2010.

[6] Xinyi Su, Guangyu He, Xuemin Zhang, Pingchuan Ma, Wenjun Yin, New Coordinated Voltage/Reactive Power Control Scheme for Interconnected Power Systems, Beijing, China,2010

[7] Prof. Dr.Eng. Harald Weber, M.Sc. Eng. Ibrahim Nassar, Electrical Interconnection between Turkey and Europe: Problems and Solutions, University of Rostock, Germany, 2009.

[8] Zhu Fang, Zhao Hong-guang, Liu Zeng-huang, Influences on Power System Dynamic Stability/Oscillatory Stability by Large Power Grids Interconnection, China-Hong Kong,

[9] V. Sitnikov, D. Povh, D. Retzmann , SOLUTIONS FOR LARGE POWER SYSTEM INTERCONNECTIONS, Siemens, Russia, 2003.

[10] Eng. M. Maher Abaza, Africa–Europe Electrical Interconnection and Prospects of Worldwide Interconnections , Egypt, 1994.

[11] F. Abougarad et. al., "Technical challenges set by the closure of the Mediterranean Ring from the dynamic security point of view", CIGRE, Paris, 2004.

[12] K. Homsi, A Synchronous Interconnected Syrian Power System as a Future Strategic Alternative! POWER-GEN Middle East Conference, Abu Dhabi, UAE, 2003

[13] A Shaw Group Company, POWER TECHNOLOGIES ,INC, Octoper 2002.

[14] Goran Andersson, Dynamics and Control of Electric Power Systems , ETH Z¨urich, September 2003

[15] GOC SUBGROUP WORKSHOP, TECHNICAL STUDIES FOR INTERCONNECTING LEBANON POWER SYSTEM TO EJSL SYNCHRONOUS NETWORK , TRIPOLI, LIBYA, JUNE– JULY 2008.

[16] أ.د علي حمزة ، أ.د حسان سويدان ، نظم القدرة الكهربائية ،جامعة دمشق، 2008.

[17] بيانات وزارة الكهرباء 2011.

[18] بيانات و نتائج من برنامج PSS/E29 المستخدم في وزارة الكهرباء.

[19] أ.د. علي حمزة، أ.د. حسان سويدان، ، نظم القدرة الكهربائية2، جامعة دمشق، 2010.

[20] أ.د. حسان سويدان، الأثر الديناميكي لدارات القصر في المنظومة الكهربائية السورية ، جامعة دمشق، 2010.

ABSTBACT

Increased importance of the interconnection between electric power systems, largely due to the depending of the whole world on electricity and ease of transfer between its countries vast, in addition to their economic and technical benefits shared in stability of electrical networks and continuity nutrition and cost savings and starting from the importance of studying electrical interconnection on stability of the electrical systems. It has been cooperation between Damascus University and the Ministry of Electricity in the preparation of this thesis that titled

Technical Impact of the Interconnection on

Syrian Electrical Power System Stability

The issue of understanding the dynamic behavior of the power system is on the degree of critical importance to clear the technical impact of the Interconnection , especially indeed the primary objective for the operators of power systems and regardless of the economic policies which they operate these systems, is to ensure the system works safely and in other words, the survival of the system stable until in the event of an unforeseen emergency faults as is the case when lines or generators trip.

This research aims to study the technical impact of interconnection on Syrian Electrical Power System Stability through the evaluation of transient stability associated with the angular situation of rotor in synchronous generators

In this research the technical impact of the five countries interconnection project on the stability of the Syrian electrical system were analyzed through the dynamic simulation of the power system and building of equations is linear and then use the program PSS / E to resolve and identify determinants of the system and determine critical fault clearing times of three-phase faults on the 400 KV addition to identifying the angular revolving generators and thus to verify the stability whether of its work independently within the Syrian electrical system or as part of the five countries interconnection project

الملحق رقم 1

بيانات عناصر نظام القدرة في المنظومة الكهربائية السورية

بيانات مجموعات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية

بارمترات مجموعات التوليد في المنظومة الكهربائية السورية											
ALTERNATOR	T'_{d0}	T''_{do}	T'_{q0}	T''_{q0}	H	X_d	X_q	X'_d	X'_q	X''_d	XL
	S	S	S	S	Mws/Mva	pu	pu	pu	pu	pu	pu
Deir Ali -GT1	14.6	0.05	1.268	0.079	0	1.723	1.679	0.212	0.337	0.152	0.141
Deir Ali -GT1	14.6	0.05	1.268	0.079	0	1.723	1.679	0.212	0.337	0.152	0.141
Deir Ali -GS1	14.6	0.05	1.268	0.079	0	1.711	1.66	0.21	0.335	0.151	0.142
TISHREEN -GT1	5.4	0.14	1	0.05	1.5	1.928	1.327	0.247	0.345	0.158	0.0346
TISHREEN -GT2	5.4	0.14	1	0.05	1.5	1.928	1.327	0.247	0.345	0.158	0.0346
TISHREEN -ST1	6.45	0.14	0.65	0.065	2.46	2.013	1.8	0.338	0.376	0.22	0.0262
TISHREEN -ST2	6.45	0.14	0.65	0.07	2.46	2.013	1.8	0.338	0.376	0.22	0.0262
NASSRIEH-1	6.44	0.05	1	0.05	1.55	1.928	1.327	0.247	0.345	0.158	0.069
NASSRIEH-2	6.44	0.05	1	0.05	1.55	1.928	1.327	0.247	0.345	0.158	0.069
NASSRIEH-3	6.44	0.05	1	0.05	1.55	1.928	1.327	0.247	0.345	0.158	0.069
ALZARA - 1	8.7	0.05	0.971	0.076	5	1.88	1.82	0.209	0.371	0.172	0.141
ALZARA - 2	8.7	0.05	0.971	0.076	5	1.88	1.82	0.209	0.371	0.172	0.141
ALZARA - 3	8.7	0.05	0.971	0.076	5	1.88	1.82	0.209	0.371	0.172	0.141
JANDAR -GT1	9.7	0.06	0.61	0.061	1.5	2	1.95	0.28	0.37	0.16	0.136
JANDAR -GT 2	9.7	0.06	0.61	0.061	1.5	2	1.95	0.28	0.37	0.16	0.136
JANDAR -ST 3	9.7	0.06	0.61	0.061	1.5	1.9	1.85	0.27	0.36	0.15	0.128
JANDAR -GT 4	9.7	0.06	0.61	0.061	1.5	2	1.95	0.28	0.37	0.16	0.136
JANDAR -GT 5	9.7	0.06	0.61	0.061	1.5	2	1.95	0.28	0.37	0.16	0.136
JANDAR -ST 6	9.7	0.06	0.61	0.061	1.5	1.9	1.85	0.27	0.36	0.15	0.128
QATINEH - 3	9.91	0.04	0.54	0.07	2.3	1.57	1.55	0.249	0.415	0.156	0.155
QATINEH - 4	9.91	0.04	0.54	0.07	2.3	1.57	1.55	0.249	0.415	0.156	0.155
QATINEH - 5	9.91	0.04	0.54	0.07	2.3	1.57	1.55	0.249	0.415	0.156	0.155
QATINEH - 6	5	0.05	1	0.05	5.5	2.18	2	0.213	0.241	0.144	0.048

MEHARDEH -GT1	**5**	**0.05**	**1**	**0.05**	**1.5**	**1.727**	**1.568**	**0.259**	**0.432**	**0.157**	**0.086**
MEHARDEH -ST1	**1.17**	**0.06**	**0.49**	**0.05**	**5**	**2.51**	**2.47**	**0.42**	**0.43**	**0.284**	**0.235**
MEHARDEH -ST2	**1.17**	**0.06**	**0.49**	**0.05**	**5**	**2.51**	**2.47**	**0.42**	**0.43**	**0.284**	**0.235**
MEHARDEH -ST3	**6**	**0.06**	**1**	**0.05**	**2.5**	**1.616**	**1.572**	**0.225**	**0.345**	**0.166**	**0.152**
MEHARDEH -ST4	**6**	**0.06**	**1**	**0.05**	**2.5**	**1.616**	**1.572**	**0.225**	**0.345**	**0.166**	**0.152**
ZAYZOON - 1	**6.4**	**0.05**	**1.18**	**0.066**	**1.44**	**1.816**	**1.74**	**0.262**	**0.335**	**0.178**	**0.156**
ZAYZOON - 2	**6.4**	**0.05**	**1.18**	**0.066**	**1.44**	**1.816**	**1.74**	**0.262**	**0.335**	**0.178**	**0.156**
ZAYZOON - 3	**6.4**	**0.05**	**1.18**	**0.066**	**1.44**	**1.816**	**1.74**	**0.262**	**0.335**	**0.178**	**0.156**
BANIAS -GT1	**5**	**0.05**	**1**	**0.05**	**1.5**	**1.727**	**1.568**	**0.259**	**0.432**	**0.157**	**0.086**
BANIAS -ST1	**5**	**0.05**	**1**	**0.05**	**2.5**	**2.05**	**2**	**0.23**	**0.24**	**0.13**	**0.069**
BANIAS -ST2	**5**	**0.05**	**1**	**0.05**	**2.5**	**2.05**	**2**	**0.23**	**0.24**	**0.13**	**0.069**
BANIAS -ST3	**7**	**0.06**	**0.8**	**0.06**	**2.5**	**1.65**	**1.15**	**0.27**	**0.46**	**0.23**	**0.14**
BANIAS -ST4	**7**	**0.06**	**0.8**	**0.06**	**2.5**	**1.65**	**1.15**	**0.27**	**0.46**	**0.23**	**0.14**
ALEPO E -GT1	**5**	**0.05**	**1**	**0.05**	**1.5**	**1.727**	**1.568**	**0.259**	**0.432**	**0.157**	**0.086**
ALEPO E -ST1	**6.21**	**0.05**	**0.69**	**0.072**	**2.3**	**2.3268**	**2.2731**	**0.336**	**0.521**	**0.25**	**0.2355**
ALEPO E -ST2	**6.21**	**0.05**	**0.69**	**0.072**	**2.3**	**2.3268**	**2.2731**	**0.336**	**0.521**	**0.25**	**0.2355**
ALEPO E -ST3	**6.21**	**0.05**	**0.69**	**0.072**	**2.3**	**2.3268**	**2.2731**	**0.336**	**0.521**	**0.25**	**0.2355**
ALEPO E -ST4	**6.21**	**0.05**	**0.69**	**0.072**	**2.3**	**2.3268**	**2.2731**	**0.336**	**0.521**	**0.25**	**0.2355**
ALEPO E -ST5	**6.21**	**0.05**	**0.69**	**0.072**	**2.3**	**2.3268**	**2.2731**	**0.336**	**0.521**	**0.25**	**0.2355**
HOMSREF - 1	**5**	**0.05**	**1**	**0.05**	**2.5**	**1.727**	**1.568**	**0.259**	**0.432**	**0.144**	**0.086**
HOMSREF - 2	**5**	**0.05**	**1**	**0.05**	**2.5**	**1.727**	**1.568**	**0.259**	**0.432**	**0.144**	**0.086**
TAYEM - 1	**9**	**0.06**	**1**	**0.05**	**1.445**	**2.22**	**2**	**0.246**	**0.345**	**0.157**	**0.155**
TAYEM - 2	**9**	**0.06**	**1**	**0.05**	**1.445**	**2.22**	**2**	**0.246**	**0.345**	**0.157**	**0.155**
TAYEM - 3	**9**	**0.06**	**1**	**0.05**	**1.445**	**2.22**	**2**	**0.246**	**0.345**	**0.157**	**0.155**
SWEDIEH -GT1	**9**	**0.06**	**0.54**	**0.07**	**1.5**	**2.22**	**2**	**0.246**	**0.415**	**0.157**	**0.155**
SWEDIEH -GT2	**9**	**0.06**	**0.54**	**0.07**	**1.5**	**2.22**	**2**	**0.246**	**0.415**	**0.157**	**0.155**
SWEDIEH -GT3	**9**	**0.06**	**0.54**	**0.07**	**1.5**	**2.22**	**2**	**0.246**	**0.415**	**0.157**	**0.155**
SWEDIEH -GT4	**9**	**0.06**	**0.54**	**0.07**	**1.5**	**2.22**	**2**	**0.246**	**0.415**	**0.157**	**0.155**
SWEDIEH -GT5	**9**	**0.06**	**0.54**	**0.07**	**1.5**	**2.22**	**2**	**0.246**	**0.415**	**0.157**	**0.155**
SWEDIEH -PT1	**8**	**0.05**	**0.65**	**0.065**	**2**	**2.22**	**2**	**0.201**	**0.213**	**0.157**	**0.11**
SWEDIEH -PT2	**8**	**0.05**	**0.65**	**0.065**	**2**	**2.22**	**2**	**0.201**	**0.213**	**0.157**	**0.11**
SWEDIEH -PT3	**8**	**0.05**	**0.65**	**0.065**	**2**	**2.22**	**2**	**0.201**	**0.213**	**0.157**	**0.11**

SWEDIEH -PT4	8	0.05	0.65	0.065	2	2.22	2	0.201	0.213	0.157	0.11
SWEDIEH -PT5	8	0.05	0.65	0.065	2	2.22	2	0.201	0.213	0.157	0.11
SWEDIEH -PT6	8	0.05	0.65	0.065	2	2.22	2	0.201	0.213	0.157	0.11
THAWRA - 1	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
THAWRA - 2	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
THAWRA - 3	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
THAWRA - 4	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
THAWRA - 5	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
THAWRA - 6	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
THAWRA - 7	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
THAWRA - 8	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
TISHREN-Dam1	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
TISHREN-Dam2	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
TISHREN-Dam3	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
TISHREN-Dam4	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
TISHREN-Dam5	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15
TISHREN-Dam6	8	0.05		0.065	3.4	0.91	0.59	0.26		0.21	0.15

بيانات الخطوط في المنظومة الكهربائية السورية

بيانات الخطوط في المنظومة الكهربائية السورية									
NAME OF LINES			LENG	LINE R	LINE X	LINE B	RATE A	RATE B	RAT EC
FROM	TO	KV	KM	PU			MVA		
SH-MESKN	SOWEDA	230	48	0.00699	0.03747	0.0694	267	294	323
SH-MESKN	KISWEH	230	56	0.00815	0.04372	0.081	267	294	323
SH-MESKN	DIR-ALI	230	51	0.00742	0.03982	0.0738	267	294	323
SH-MESKN	DIR-ALI	230	51	0.00742	0.03982	0.0738	267	294	323
SH-MESKN	DRAA	230	22	0.0032	0.01718	0.0318	267	294	323

SOWEDA	**TISHGIS1**	**230**	**112**	**0.0163**	**0.08744**	**0.162**	**267**	**294**	**323**
SOWEDA	**DRAA**	**230**	**38**	**0.00553**	**0.02967**	**0.055**	**267**	**294**	**323**
KISWEH	**FOURSAN**	**230**	**19.2**	**0.00279**	**0.01499**	**0.0278**	**267**	**294**	**323**
KISWEH	**TISHGIS1**	**230**	**46**	**0.0067**	**0.03591**	**0.0665**	**267**	**294**	**323**
KISWEH	**TISHGIS1**	**230**	**46**	**0.0067**	**0.03591**	**0.0665**	**267**	**294**	**323**
KISWEH	**MIDAN 2**	**230**	**15.8**	**0.00229**	**0.01234**	**0.0229**	**267**	**294**	**323**
KISWEH	**MIDAN 2**	**230**	**17**	**0.00247**	**0.01327**	**0.0246**	**267**	**294**	**323**
KISWEH	**DIR-ALI**	**230**	**9.8**	**0.00143**	**0.00765**	**0.0142**	**267**	**294**	**323**
KISWEH	**DIR-ALI**	**230**	**9.8**	**0.00143**	**0.00765**	**0.0142**	**267**	**294**	**323**
FOURSAN	**DIMAS**	**230***	**11.5**	**0.00167**	**0.00897**	**0.0166**	**267**	**294**	**323**
FOURSAN	**DIMAS**	**230***	**13**	**0.00189**	**0.01015**	**0.0188**	**267**	**294**	**323**
FOURSAN	**BARAMEKE**	**230**	**10**	**0.00083**	**0.00257**	**0.2608**	**320**	**352**	**388**
TISHGIS1	**TISHREEN**	**230**	**1.5**	**0.00022**	**0.00117**	**0.0022**	**267**	**294**	**323**
TISHGIS1	**TISHREEN**	**230**	**1.5**	**0.00022**	**0.00117**	**0.0022**	**267**	**294**	**323**
TISHGIS1	**ZAHERA**	**230**	**50**	**0.00727**	**0.03904**	**0.0723**	**267**	**294**	**323**
TISHGIS1	**ZAHERA**	**230**	**50**	**0.00727**	**0.03904**	**0.0723**	**267**	**294**	**323**
TISHGIS1	**BABSHRKI**	**230**	**50**	**0.00728**	**0.03904**	**0.0723**	**267**	**294**	**323**
TISHGIS1	**OTAYA**	**230**	**20**	**0.00291**	**0.01561**	**0.0289**	**267**	**294**	**323**
TISHGIS1	**SINADRA2**	**230**	**30**	**0.00437**	**0.02342**	**0.0434**	**267**	**294**	**323**
ADRA 2	**NASSRIEH**	**230**	**30**	**0.00437**	**0.02342**	**0.0434**	**267**	**294**	**323**
ADRA 2	**SINADRA1**	**230**	**5**	**0.00073**	**0.0039**	**0.0072**	**267**	**294**	**323**
ADRA 2	**SINADRA1**	**230**	**5**	**0.00073**	**0.0039**	**0.0072**	**267**	**294**	**323**
ADRA 2	**OTAYA**	**230**	**12.5**	**0.00182**	**0.00976**	**0.0181**	**267**	**294**	**323**
ADRA 2	**OTAYA**	**230**	**14**	**0.00204**	**0.01093**	**0.0203**	**267**	**294**	**323**
ADRA 2	**SINADRA2**	**230**	**10**	**0.00146**	**0.00781**	**0.0145**	**267**	**294**	**323**
ADRA 2	**ALFEHAA**	**230**	**25**	**0.00364**	**0.01952**	**0.0362**	**267**	**294**	**323**
ADRA 2	**ALFEHAA**	**230**	**25**	**0.00364**	**0.01952**	**0.0362**	**267**	**294**	**323**
MIDAN 2	**BABSHRKI**	**230**	**7**	**0.00058**	**0.0018**	**0.1825**	**320**	**352**	**388**
DOUMAR	**NASSRIEH**	**230**	**56**	**0.00815**	**0.04372**	**0.081**	**267**	**294**	**323**
DOUMAR	**DIMAS**	**230**	**17**	**0.00247**	**0.01327**	**0.0246**	**267**	**294**	**323**
DOUMAR	**MAZRAA**	**230**	**12**	**0.00175**	**0.00937**	**0.0174**	**267**	**294**	**323**

DOUMAR	**QODSIA**	**230**	**12**	**0.00175**	**0.00937**	**0.0174**	**267**	**294**	**323**
QABOUN 1	**QABOUN 3**	**230**	**2**	**0.00042**	**0.00129**	**0.0522**	**320**	**352**	**388**
QABOUN 1	**QABOUN 3**	**230**	**2**	**0.00042**	**0.00129**	**0.0522**	**320**	**352**	**388**
QABOUN 2	**QABOUN 3**	**230**	**3**	**0.00044**	**0.00234**	**0.0043**	**267**	**294**	**323**
NASSRIEH	**SINADRA1**	**230**	**23**	**0.00335**	**0.01796**	**0.0333**	**267**	**294**	**323**
NASSRIEH	**SINADRA1**	**230**	**23**	**0.00335**	**0.01796**	**0.0333**	**267**	**294**	**323**
DIMAS	**QODSIA**	**230**	**12**	**0.00175**	**0.00937**	**0.0174**	**267**	**294**	**323**
ZAHERA	**BARAMEKE**	**230**	**5**	**0.00042**	**0.00129**	**0.1304**	**320**	**352**	**388**
ZAHERA	**BABSHRKI**	**230**	**5**	**0.00042**	**0.00129**	**0.1304**	**320**	**352**	**388**
MAZRAA	**ALFEHAA**	**230**	**7**	**0.00102**	**0.00546**	**0.0101**	**267**	**294**	**323**
BABSHRKI	**DUMY**	**230**	**4**	**0.00042**	**0.00129**	**0.1043**	**320**	**352**	**388**
BABSHRKI	**QABOUN 3**	**230**	**7**	**0.00058**	**0.0018**	**0.1825**	**320**	**352**	**388**
DUMY	**OTAYA**	**230**	**16**	**0.00233**	**0.01249**	**0.0231**	**267**	**294**	**323**
DRAA	**IRBED**	**230***	**39**	**0.00568**	**0.03045**	**0.0564**	**267**	**294**	**323**
YABROD	**ALFEHAA**	**230**	**60**	**0.00873**	**0.04684**	**0.0868**	**231**	**254**	**279**
YABROD	**ALFEHAA**	**230**	**60**	**0.00873**	**0.04684**	**0.0868**	**267**	**294**	**323**
YABROD	**JANDAR 1**	**230**	**62.2**	**0.00905**	**0.04854**	**0.0899**	**267**	**294**	**323**
YABROD	**QATTENEH**	**230**	**82.7**	**0.01203**	**0.06453**	**0.1196**	**231**	**254**	**279**
QABOUN 3	**ALFEHAA**	**230**	**9**	**0.00075**	**0.00231**	**0.2347**	**320**	**352**	**388**
QABOUN 3	**ALFEHAA**	**230**	**9**	**0.00075**	**0.00231**	**0.2347**	**320**	**352**	**388**
JANDAR 1	**FEIROZEH**	**230**	**32**	**0.00466**	**0.02498**	**0.0463**	**267**	**294**	**323**
JANDAR 1	**FEIROZEH**	**230**	**32**	**0.00466**	**0.02498**	**0.0463**	**267**	**294**	**323**
JANDAR 1	**CIN-HOMS**	**230**	**12**	**0.00175**	**0.00937**	**0.0174**	**267**	**294**	**323**
JANDAR 1	**CIN-HOMS**	**230**	**12**	**0.00175**	**0.00937**	**0.0174**	**267**	**294**	**323**
FEIROZEH	**QATTENEH**	**230**	**21**	**0.00306**	**0.0164**	**0.0304**	**267**	**294**	**323**
FEIROZEH	**HAMA 1**	**230**	**55.8**	**0.00812**	**0.04356**	**0.0807**	**267**	**294**	**323**
FEIROZEH	**HOMS-NOR**	**230**	**27**	**0.00393**	**0.02108**	**0.0391**	**267**	**294**	**323**
QATTENEH	**HOMS-NOR**	**230**	**25**	**0.00364**	**0.01952**	**0.0362**	**267**	**294**	**323**
QATTENEH	**ZARA**	**230**	**38.9**	**0.00566**	**0.03037**	**0.0563**	**267**	**294**	**323**
QATTENEH	**SAMREAN**	**230**	**59.8**	**0.0087**	**0.04667**	**0.0865**	**267**	**294**	**323**
HAMA 2	**MEHARDEH**	**230**	**36**	**0.00524**	**0.02811**	**0.0521**	**267**	**294**	**323**

HAMA 2	**MEHARDEH**	**230**	**36**	**0.00524**	**0.02811**	**0.0521**	**267**	**294**	**323**
HAMA 2	**HAMA 1**	**230**	**23**	**0.00335**	**0.01795**	**0.0333**	**300**	**323**	**365**
HAMA 2	**HOMS-NOR**	**230**	**27**	**0.00393**	**0.02108**	**0.0391**	**267**	**294**	**323**
HAMA 2	**ZARA**	**230**	**11**	**0.0016**	**0.00859**	**0.0159**	**300**	**323**	**365**
HAMA 2	**ZARA**	**230**	**12.8**	**0.00186**	**0.00995**	**0.0184**	**300**	**323**	**365**
HAMA 2	**SALHAB**	**230**	**56**	**0.00815**	**0.04372**	**0.081**	**267**	**294**	**323**
HAMA 2	**BANIAS**	**230**	**87.1**	**0.01268**	**0.068**	**0.126**	**267**	**294**	**323**
HAMA 2	**RASAFA**	**230**	**180**	**0.0262**	**0.14053**	**0.2603**	**267**	**294**	**323**
MEHARDEH	**HAMA 1**	**230**	**18.5**	**0.00269**	**0.01444**	**0.0268**	**267**	**294**	**323**
MEHARDEH	**HAMA 1**	**230**	**18.5**	**0.00269**	**0.01444**	**0.0268**	**267**	**294**	**323**
MEHARDEH	**SALHAB**	**230**	**21**	**0.00306**	**0.0164**	**0.0304**	**267**	**294**	**323**
HAMA 1	**ZARA**	**230**	**35.8**	**0.00521**	**0.02795**	**0.0518**	**267**	**294**	**323**
HAMA 1	**ALMARAA**	**230**	**60**	**0.00873**	**0.04684**	**0.0868**	**267**	**294**	**323**
HAMA 1	**THAWRA**	**230**	**185.9**	**0.02706**	**0.14514**	**0.2689**	**267**	**294**	**323**
HOMS-NOR	**ZARA**	**230**	**25**	**0.00364**	**0.01952**	**0.0362**	**267**	**294**	**323**
SALHAB	**BANIAS**	**230**	**61**	**0.00888**	**0.04762**	**0.0882**	**267**	**294**	**323**
TARTUS	**BANIAS**	**230**	**36.5**	**0.00531**	**0.0285**	**0.0528**	**267**	**294**	**323**
TARTUS	**BANIAS**	**230**	**34**	**0.00495**	**0.02654**	**0.0492**	**267**	**294**	**323**
TARTUS	**SAMREAN**	**230**	**18.6**	**0.00271**	**0.01454**	**0.0269**	**267**	**294**	**323**
TARTUS	**SAMREAN**	**230**	**18.6**	**0.00271**	**0.01454**	**0.0269**	**267**	**294**	**323**
BANIAS	**LATAKIA**	**230**	**49.4**	**0.0072**	**0.03857**	**0.0715**	**267**	**294**	**323**
BANIAS	**JABLEH**	**230**	**25.8**	**0.00376**	**0.02014**	**0.0373**	**267**	**294**	**323**
BANIAS	**JABLEH**	**230**	**25.8**	**0.00376**	**0.02014**	**0.0373**	**267**	**294**	**323**
LATAKIA	**SKOUBEEN**	**230**	**6**	**0.00087**	**0.00468**	**0.0087**	**267**	**294**	**323**
LATAKIA	**LATAKI-E**	**230**	**9**	**0.00131**	**0.00703**	**0.013**	**267**	**294**	**323**
SKOUBEEN	**LATAKI-E**	**230**	**3**	**0.00044**	**0.00234**	**0.0043**	**267**	**294**	**323**
SKOUBEEN	**ZAYZZOUN**	**230**	**75.5**	**0.01099**	**0.05894**	**0.1092**	**267**	**294**	**323**
JABLEH	**LATAKI-E**	**230**	**23**	**0.00335**	**0.01796**	**0.0333**	**267**	**294**	**323**
JABLEH	**LATAKI-E**	**230**	**23**	**0.00335**	**0.01796**	**0.0333**	**267**	**294**	**323**
SAMREAN	**LEBANON3**	**230**	**60.2**	**0.00876**	**0.04698**	**0.087**	**267**	**294**	**323**
IDLEB	**ZAYZZOUN**	**230**	**41.1**	**0.00598**	**0.03209**	**0.0594**	**267**	**294**	**323**

IDLEB	**ALMARAA**	**230**	**42**	**0.00611**	**0.03279**	**0.0607**	**267**	**294**	**323**
IDLEB	**ALZERBEH**	**230**	**46**	**0.0067**	**0.03591**	**0.0665**	**267**	**294**	**323**
ZAYZZOUN	**ALMARAA**	**230**	**32**	**0.00466**	**0.02498**	**0.0463**	**267**	**294**	**323**
GIS-D	**ALEPPO-E**	**230**	**55**	**0.008**	**0.04294**	**0.0796**	**267**	**294**	**323**
GIS-D	**ALEPPO-E**	**230**	**60**	**0.00873**	**0.04684**	**0.0868**	**267**	**294**	**323**
GIS-D	**ALEPPO-F**	**230**	**16.7**	**0.00243**	**0.01304**	**0.0242**	**267**	**294**	**323**
GIS-D	**DAH-ALEP**	**230**	**9.8**	**0.00142**	**0.00761**	**0.0141**	**267**	**294**	**323**
GIS-D	**THAWRA**	**230**	**154**	**0.02242**	**0.12023**	**0.2227**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-H	**ALEPPO-B**	**230**	**15.8**	**0.0023**	**0.01233**	**0.0229**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-H	**HRETAN**	**230**	**29**	**0.00422**	**0.02264**	**0.0419**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-H	**DAH-ALEP**	**230**	**9.8**	**0.00142**	**0.00761**	**0.0141**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-H	**ALEPPO-A**	**230**	**5**	**0.00042**	**0.00129**	**0.1304**	**320**	**352**	**388**
ALEPPO-H	**ALZERBEH**	**230**	**28**	**0.00408**	**0.02186**	**0.0405**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-B	**ALEPPO-E**	**230**	**30.3**	**0.00441**	**0.02366**	**0.0438**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-B	**SIN-ALEP**	**230**	**5.3**	**0.00077**	**0.00414**	**0.0077**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-E	**ALEPPO-F**	**230**	**18.4**	**0.00268**	**0.01436**	**0.0266**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-E	**ALEPPO-F**	**230**	**20**	**0.00291**	**0.01561**	**0.0289**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-E	**DAH-ALEP**	**230**	**41**	**0.00596**	**0.032**	**0.0593**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-E	**DAH-ALEP**	**230**	**41**	**0.00596**	**0.032**	**0.0593**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-E	**SAKHOUR**	**230**	**17.5**	**0.00255**	**0.01366**	**0.0253**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-E	**SAKHOUR**	**230**	**17.5**	**0.00255**	**0.01366**	**0.0253**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-E	**SIN-ALEP**	**230**	**32.5**	**0.00473**	**0.02537**	**0.047**	**267**	**294**	**323**
MESKNH-W	**MESKNEH**	**230**	**16**	**0.00232**	**0.01249**	**0.0231**	**267**	**294**	**323**
MESKNH-W	**TSHDAM**	**230**	**36**	**0.00524**	**0.0281**	**0.0521**	**267**	**294**	**323**
MESKNH-W	**THAWRA**	**230**	**94**	**0.01368**	**0.07339**	**0.136**	**267**	**294**	**323**
ALEPPO-F	**MESKNEH**	**230**	**96.7**	**0.01407**	**0.07549**	**0.1399**	**267**	**294**	**323**
MESKNEH	**MESKNEH1**	**230***	**1.2**	**0.00017**	**0.00094**	**0.0017**	**267**	**294**	**323**
MESKNEH	**MESKNEH1**	**230***	**1.2**	**0.00017**	**0.00094**	**0.0017**	**267**	**294**	**323**
MESKNEH	**MESKNH-E**	**230**	**12**	**0.00175**	**0.00937**	**0.0174**	**267**	**294**	**323**
MESKNEH	**MESKNH-E**	**230**	**12**	**0.00175**	**0.00937**	**0.0174**	**267**	**294**	**323**
MESKNEH	**TSHDAM**	**230***	**49.4**	**0.00719**	**0.03857**	**0.0715**	**267**	**294**	**323**

MESKNEH	**THAWRA**	**230**	**85.8**	**0.01249**	**0.06699**	**0.1241**	**267**	**294**	**323**
HRETAN	**TSHDAM**	**230**	**87**	**0.01266**	**0.06792**	**0.1258**	**267**	**294**	**323**
ALMARAA	**ALZERBEH**	**230**	**60**	**0.00873**	**0.04684**	**0.0868**	**267**	**294**	**323**
TSHDAM	**SIN-ALEP**	**230**	**105.3**	**0.01533**	**0.08221**	**0.1523**	**267**	**294**	**323**
TSHDAM	**MABROKEH**	**230**	**168**	**0.02445**	**0.13116**	**0.243**	**267**	**294**	**323**
DAH-ALEP	**ALZERBEH**	**230**	**15**	**0.00218**	**0.01171**	**0.0217**	**267**	**294**	**323**
SAKHOUR	**ALEPPO-A**	**230**	**10**	**0.00083**	**0.00257**	**0.2608**	**320**	**352**	**388**
BAATH	**THAWRA**	**230**	**22**	**0.0032**	**0.01718**	**0.0318**	**267**	**294**	**323**
BAATH	**RAQQA2**	**230**	**32**	**0.00466**	**0.02498**	**0.0463**	**267**	**294**	**323**
THAWRA	**RAQQA**	**230**	**51.5**	**0.0075**	**0.04021**	**0.0745**	**267**	**294**	**323**
THAWRA	**RAQQA**	**230**	**51.5**	**0.0075**	**0.04021**	**0.0745**	**267**	**294**	**323**
THAWRA	**RAQQA2**	**230**	**54**	**0.00786**	**0.04216**	**0.0781**	**267**	**294**	**323**
THAWRA	**RASAFA**	**230**	**25**	**0.00364**	**0.01952**	**0.0362**	**267**	**294**	**323**
RAQQA	**RAQQA2**	**230**	**3**	**0.00044**	**0.00234**	**0.0043**	**267**	**294**	**323**
RAQQA	**RAQQA2**	**230**	**3**	**0.00044**	**0.00234**	**0.0043**	**267**	**294**	**323**
RAQQA	**DEIRZOR**	**230***	**143**	**0.02081**	**0.11164**	**0.2068**	**267**	**294**	**323**
RAQQA	**HASSAKEH**	**230***	**167.6**	**0.0244**	**0.13085**	**0.2424**	**267**	**294**	**323**
RAQQA	**MABROKEH**	**230**	**102**	**0.01485**	**0.07963**	**0.1475**	**267**	**294**	**323**
DEIRZOR	**TAYYEM**	**230**	**31**	**0.00451**	**0.0242**	**0.0448**	**267**	**294**	**323**
DEIRZOR	**TAYYEM**	**230**	**33**	**0.0048**	**0.02576**	**0.0477**	**267**	**294**	**323**
DEIRZOR	**HASSAKEH**	**230**	**130**	**0.01892**	**0.10149**	**0.188**	**267**	**294**	**323**
TAYYEM	**ALDWER**	**230**	**86**	**0.01252**	**0.06714**	**0.1244**	**267**	**294**	**323**
TAYYEM	**T2**	**230**	**100**	**0.01456**	**0.07807**	**0.1446**	**267**	**294**	**323**
HASSAKEH	**MABROKEH**	**230**	**80**	**0.01165**	**0.06246**	**0.1157**	**267**	**294**	**323**
HASSAKEH	**HASAKEH2**	**230**	**20**	**0.00291**	**0.01561**	**0.0289**	**267**	**294**	**323**
HASSAKEH	**HASAKEH2**	**230**	**20**	**0.00291**	**0.01561**	**0.0289**	**267**	**294**	**323**
QAMESHLI	**SWEDIEH**	**230**	**87**	**0.01266**	**0.06792**	**0.1258**	**267**	**294**	**323**
QAMESHLI	**HASAKEH2**	**230**	**87**	**0.01266**	**0.06792**	**0.1258**	**267**	**294**	**323**
SWEDIEH	**TALHAMES**	**230**	**70**	**0.01019**	**0.05465**	**0.1012**	**267**	**294**	**323**
SWEDIEH	**IRAQ**	**230**	**40**	**0.00582**	**0.03123**	**0.0579**	**267**	**294**	**323**
ALDWER	**ALWARD**	**230**	**5**	**0.00073**	**0.0039**	**0.0072**	**267**	**294**	**323**

T2	T3	230	130.5	0.019	0.10188	0.1887	267	294	323
TALHAMES	HASAKEH2	230	55	0.00801	0.04294	0.0796	267	294	323
ADRA 2	NASSRIEH	400	35	0.00057	0.00722	0.1957	1135	1250	1375
ADRA 2	DIR-ALI	400*	69.9	0.00114	0.01442	0.3908	1135	1250	1375
ADRA 2	JANDAR	400	110	0.00179	0.02269	0.6149	1135	1250	1375
NASSRIEH	DIMAS	400	75	0.00122	0.01547	0.4193	1135	1250	1375
DIMAS	DIR-ALI	400	56.5	0.00092	0.01165	0.3159	1135	1250	1375
DIMAS	JANDAR	400	143.5	0.00234	0.0296	0.8022	1135	1250	1375
DIMAS	BORD-LEB	400*	22	0.00036	0.00454	0.123	1135	1250	1375
DIR-ALI	BORDER	400	87	0.00142	0.01794	0.4864	1000	1030	1065
JANDAR	HAMA 2	400	67	0.00109	0.01382	0.3746	1135	1250	1375
JANDAR	HAMA 2	400	67	0.00109	0.01382	0.3746	1135	1250	1375
JANDAR	PALMERA	400	138	0.00225	0.02846	0.7715	1135	1250	1375
HAMA 2	ZAYZZOUN	400	101.5	0.00166	0.02093	0.5674	1135	1250	1375
HAMA 2	ALEPPO F	400	153	0.0025	0.03156	0.8553	1135	1250	1375
PALMERA	TAYYEM	400	200	0.00326	0.04125	1.1181	1135	1250	1375
LATAKI-E	ZAYZZOUN	400	65	0.00106	0.01341	0.3634	1135	1250	1375
ZAYZZOUN	ALZARBEH	400	95	0.00155	0.01959	0.5311	1135	1250	1375
ALEPPO F	ALZARBEH	400	20	0.00033	0.00412	0.1118	1135	1250	1375

بيانات محولات القدرة ثنائية الملفات في المنظومة الكهربائية السورية

بيانات محولات القدرة الثنائية في المنظومة الكهربائية السورية						
Name Bus KV	Name Bus KV	X 1-2	W1 Base	RATA	RATB	RATC
QABOUN 1 20.0	QABOUN 1 230	0.159	40	40	44	49
QABOUN 1 20.0	QABOUN 1 230	0.159	40	40	44	49
QABOUN 1 20.0	QABOUN 1 230	0.159	40	40	44	49
NASSRIEH 20.0	NASSRIEH 230	0.159	40	40	44	49
DIRALIG1 20.0	DIR-ALI 400	0.05091	100	320	350	380

DIRALIG2 20.0	**DIR-ALI 400**	**0.05091**	**100**	**320**	**350**	**380**
DIRALIS1 20.0	**DIR-ALI 400**	**0.05091**	**100**	**320**	**350**	**380**
SWEDEIH 20.0	**SWDPT01 10.5**	**0.45**	**100**	**35**	**37**	**40**
SWEDEIH 20.0	**SWDPTG02 10.5**	**0.45**	**100**	**35**	**37**	**40**
SWEDEIH 20.0	**SWDPTG03 10.5**	**0.45**	**100**	**30**	**33**	**36**
SWEDEIH 20.0	**SWEDIEH 66.0**	**0.1268**	**30**	**30**	**33**	**36**
SWEDH-PT 20.0	**SWEDIEH 66.0**	**0.1268**	**30**	**30**	**33**	**36**
SWEDH-EL 20.0	**SWEDIEH 66.0**	**0.1268**	**30**	**30**	**33**	**36**
SOWEDA 230	**SOWEDA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
KISWEH 230	**KISWEH 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
KISWEH 230	**KISWEH 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
KISWEH 230	**KISWEH 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
FOURSAN 230	**FOURSAN 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
FOURSAN 230	**FOURSAN 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
TISHGIS1 230	**TISHST01 15.8**	**0.131**	**250**	**250**	**275**	**303**
TISHGIS1 230	**TISHST02 15.8**	**0.131**	**250**	**250**	**275**	**303**
TISHGIS1 230	**TISHGT01 15.0**	**0.135**	**210**	**210**	**220**	**230**
TISHGIS1 230	**TISHGT02 15.0**	**0.135**	**210**	**210**	**220**	**230**
TISHGIS1 230	**TISHST01 15.0**	**0.135**	**210**	**210**	**220**	**230**
TISHGIS1 230	**TISHGIS1 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**150**	**175**
TISHGIS1 230	**TISHGIS1 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**150**	**175**
TISHGT0115.0	**TISHREEN 230**	**0.131**	**160**	**160**	**176**	**194**
TISHGT0215.0	**TISHREEN 230**	**0.131**	**160**	**160**	**176**	**194**
ADRA 2 230	**ADRA 2 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ADRA 2 230	**ADRA 2 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
MIDAN 2 230	**MIDAN 2 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
MIDAN 2 230	**MIDAN 2 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**

QABOUN 2 230	**QKABON 2 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
NASSRIEH 230	**NASRGT01 15.0**	**0.135**	**160**	**160**	**176**	**194**
NASSRIEH 230	**NASRGT02 15.0**	**0.135**	**160**	**160**	**176**	**194**
NASSRIEH 230	**NASRGT03 15.0**	**0.135**	**160**	**160**	**176**	**194**
NASSRIEH 230	**NASRST01 15.0**	**0.135**	**210**	**210**	**220**	**230**
DIMAS 230	**DIMAS66 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**150**	**175**
DIMAS 230	**DIMAS66 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**150**	**175**
DIMAS 230	**DIMAS66 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**150**	**175**
ZAHERA 230	**ZAHERA66 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ZAHERA 230	**ZAHERA66 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ZAHERA 230	**ZAHERA66 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
MAZRAA 230	**MAZRAA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
MAZRAA 230	**MAZRAA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
MAZRAA 230	**MAZRAA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SINADRA1 230	**SIN-ADRA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SINADRA1 230	**SIN-ADRA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
BARAMEKE 230	**BARAMEKE 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
BARAMEKE 230	**BARAMEKE 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
BARAMEKE 230	**BARAMEKE 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
BABSHRKI 230	**BABSHRKI 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
BABSHRKI 230	**BABSHRKI 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
BABSHRKI 230	**BABSHRKI 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
OTAYA 230	**OTAYA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
OTAYA 230	**OTAYA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
YABROD 230	**YABROD 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
YABROD 230	**YABROD 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
QABOUN 3 230	**QABOUN 3 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**

QABOUN 3 230	**QABOUN 3 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
QABOUN 3 230	**QABOUN 3 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
QABOUN 3 230	**QABOUN 3 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SINADRA2 230	**SINADRA2 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SINADRA2 230	**SINADRA2 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
QODSIA 230	**QODSIA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
QODSIA 230	**QODSIA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALFEHAA 230	**ALFEHAA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALFEHAA 230	**ALFEHAA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
JANDAR 1 230	**JANDGT01 15.0**	**0.125**	**157.3**	**157**	**173**	**190**
JANDAR 1 230	**JANDGT02 15.0**	**0.125**	**157.3**	**157**	**173**	**190**
JANDAR 1 230	**JANDST01 15.0**	**0.119**	**150.3**	**213**	**234**	**257**
JANDAR 1 230	**JANDGT03 15.0**	**0.125**	**157.3**	**157**	**173**	**190**
JANDAR 1 230	**JANDGT04 15.0**	**0.125**	**157.3**	**157**	**173**	**190**
JANDAR 1 230	**JANDST02 15.0**	**0.119**	**150.3**	**213**	**234**	**257**
FEIROZEH 230	**FEIROZEH 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
FEIROZEH 230	**FEIROZEH 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
QATTENEH 230	**QATTENEH 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
MEHARDEH 230	**MEHRST01 12.0**	**0.119**	**187.5**	**188**	**206**	**227**
MEHARDEH 230	**MEHRST02 12.0**	**0.119**	**187.5**	**188**	**206**	**227**
MEHARDEH 230	**MEHRST03 15.0**	**0.127**	**212.5**	**213**	**234**	**257**
MEHARDEH 230	**MEHRST04 15.0**	**0.127**	**212.5**	**213**	**234**	**257**
HAMA 1 230	**HAMA 1 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
HAMA 1 230	**HAMA 1 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
HOMS-NOR 230	**HOMS-NOR 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
HOMS-NOR 230	**HOMS-NOR 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ZARA 230	**ZARSTO1 15.0**	**0.14**	**275**	**268**	**295**	**324**

ZARA 230	**ZARSTO2 15.0**	**0.14**	**275**	**268**	**295**	**324**
ZARA 230	**ZARSTO3 15.0**	**0.14**	**275**	**268**	**295**	**324**
CIN-HOMS 230	**CIN-HOMS66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
CIN-HOMS 230	**CIN-HOMS66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SALHAB 230	**SALHAB 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SALHAB 230	**SALHAB 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
PALMERA 230	**PALMERA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
BANIAS 230	**BANSST0115.0**	**0.12**	**212.5**	**213**	**234**	**257**
BANIAS 230	**BANSST0215.0**	**0.12**	**212.5**	**213**	**234**	**257**
BANIAS 230	**BANSST0315.5**	**0.142**	**212.5**	**213**	**234**	**257**
BANIAS 230	**BANSST0415.5**	**0.142**	**212.5**	**213**	**234**	**257**
BANIAS 230	**BANSGT0115.0**	**0.135**	**210**	**210**	**220**	**230**
BANIAS 230	**BANSGT0215.0**	**0.135**	**210**	**210**	**220**	**230**
BANIAS 230	**BANIAS 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
BANIAS 230	**BANIAS 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SKOUBEEN 230	**SKOUBEEN66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SKOUBEEN 230	**SKOUBEEN66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SAMREAN 230	**SAMREAN 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SAMREAN 230	**SAMREAN 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
IDLEB 230	**IDLEB 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
IDLEB 230	**IDLEB 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ZAYZZOUN 230	**ZAYZGT0115.0**	**0.135**	**160**	**160**	**176**	**194**
ZAYZZOUN 230	**ZAYZGT0215.0**	**0.135**	**160**	**160**	**176**	**194**
ZAYZZOUN 230	**ZAYZGT0315.0**	**0.135**	**160**	**160**	**176**	**194**
ZAYZZOUN 230	**ZAYZST0115.0**	**0.135**	**210**	**210**	**220**	**230**
ZAYZZOUN 230	**ZAYZZOUN66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
GIS-D 230	**GIS-D 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**

GIS-D 230	**GIS-D 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
GIS-D 230	**GIS-D 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALEPPO-H 230	**ALEPPO-H66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALEPPO-H 230	**ALEPPO-H66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALEPPO-H 230	**ALEPPO-H66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALEPPO-B 230	**ALEPPO-B66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALEPPO-B 230	**ALEPPO-B66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALEPPO-B 230	**ALEPPO-B66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALEPPO-E 230	**ALEPST0115.0**	**0.14**	**268**	**268**	**295**	**324**
ALEPPO-E 230	**ALEPST0215.0**	**0.14**	**268**	**268**	**295**	**324**
ALEPPO-E 230	**ALEPST0315.0**	**0.14**	**268**	**268**	**295**	**324**
ALEPPO-E 230	**ALEPST0415.0**	**0.14**	**268**	**268**	**295**	**324**
ALEPPO-E 230	**ALEPST0515.0**	**0.14**	**268**	**268**	**295**	**324**
ALEPPO-F 230	**ALEPPO-F66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
HRETAN 230	**HRETAN 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
HRETAN 230	**HRETAN 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALMARAA 230	**ALMARAA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALMARAA 230	**ALMARAA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
TSHDAM 230	**DAMHT01 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
TSHDAM 230	**DAMHT02 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
TSHDAM 230	**DAMHT03 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
TSHDAM 230	**DAMHT04 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
TSHDAM 230	**DAMHT05 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
TSHDAM 230	**DAMHT06 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
DAH-ALEP 230	**DAH-ALEP66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
DAH-ALEP 230	**DAH-ALEP66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SAKHOUR 230	**SAKHOUR 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**

SAKHOUR 230	**SAKHOUR 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALEPPO-A 230	**ALEPPO-A66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALEPPO-A 230	**ALEPPO-A66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SIN-ALEP 230	**SIN-ALEP66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SIN-ALEP 230	**SIN-ALEP66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALZERBEH 230	**ALZERBEH66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
ALZERBEH 230	**ALZERBEH 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
BAATH 230	**BATHHT01 13.8**	**0.11**	**40**	**28**	**30**	**33**
BAATH 230	**BATHHT02 13.8**	**0.11**	**40**	**28**	**30**	**33**
BAATH 230	**BATHHT03 13.8**	**0.11**	**40**	**28**	**30**	**33**
THAWRA 230	**THAWHT01 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
THAWRA 230	**THAWHT02 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
THAWRA 230	**THAWHT03 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
THAWRA 230	**THAWHT04 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
THAWRA 230	**THAWHT05 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
THAWRA 230	**THAWHT06 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
THAWRA 230	**THAWHT07 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
THAWRA 230	**THAWHT08 13.8**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
RAQQA 230	**RAQQA 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
RAQQA2 230	**RAQQA2 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
RAQQA2 230	**RAQQA2 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
DEIRZOR 230	**DEIRZOR 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
TAYYEM 230	**TAYMGT01 10.5**	**0.115**	**42**	**42**	**46**	**51**
TAYYEM 230	**TAYMGT02 10.5**	**0.115**	**42**	**42**	**46**	**51**
TAYYEM 230	**TAYMGT03 10.5**	**0.115**	**42**	**42**	**46**	**51**
HASSAKEH 230	**HASSAKEH 66.0**	**0.128**	**125**	**125**	**138**	**152**
SWEDIEH 230	**SWEDGT01 11.5**	**0.141**	**44**	**44**	**48**	**53**

SWEDIEH 230	SWEDGT02 11.5	0.141	44	44	48	53
SWEDIEH 230	SWEDGT03 11.5	0.141	44	44	48	53
SWEDIEH 230	SWEDGT04 11.5	0.141	44	44	48	53
SWEDIEH 230	SWEDGT05 11.5	0.141	44	44	48	53
HASAKEH2 230	HASAKEH2 66.0	0.128	125	125	138	152
HASAKEH2 230	HASAKEH2 66.0	0.128	125	125	138	152
QATTENEH 66.0	HOMSREF1 15.0	0.11	70	55	60	65
QATTENEH 66.0	HOMSREF2 15.0	0.11	70	50	55	60
MEHARDEH 66.0	MEHRGT05 15.0	0.141	43	43	47	52
BANIAS 66.0	BANSGT05 15.0	0.141	43	43	47	52
ALEPPO-E 66.0	ALEPGT06 15.0	0.141	43	43	47	52
SWEDIEH 66.0	SWDPTG04 10.5	0.45	100	30	33	36
SWEDIEH 66.0	SWDPTG05 10.5	0.45	100	30	33	36
SWEDIEH 66.0	SWDPTG06 10.5	0.45	100	30	33	36

بيانات محولات القدرة ثلاثية الملفات في المنظومة الكهربائية السورية

بيانات محولات القدرة الثلاثية في المنظومة الكهربائي السورية					
NAME BSKV	NAME BSKV	NAME BSKV	X 1-2	X 2-3	X 3-1
SH-MESKN 230	SH-MESKN 66.0	SH-MESKN 15.0	0.1383	0.014	0.054
SH-MESKN 230	SH-MESKN 66.0	SH-MESKN 15.0	0.1383	0.014	0.054
SH-MESKN 230	SH-MESKN 66.0	SH-MESKN 15.0	0.1383	0.014	0.054
SH-MESKN 230	SH-MESKN 66.0	SH-MESKN 15.0	0.1383	0.014	0.054
SOWEDA 230	SOWEDA 66.0	SOWEDA 15.0	0.1268	0.012	0.054
FOURSAN 230	FOURSAN 66.0	FOURSAN 15.0	0.1383	0.014	0.054
ADRA 2 230	ADRA 2 66.0	ADRA 2 15.0	0.1383	0.014	0.054

MIDAN 2 230	**MIDAN 2 66.0**	**MIDAN 2 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
DOUMAR 230	**DOUMAR 66.0**	**DOUMAR 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
DOUMAR 230	**DOUMAR 66.0**	**DOUMAR 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
DOUMAR 230	**DOUMAR 66.0**	**DOUMAR 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
QABOUN 2 230	**QKABON 2 66.0**	**QABOUN 2 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
QABOUN 2 230	**QKABON 2 66.0**	**QABOUN 2 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
QABOUN 2 230	**QKABON 2 66.0**	**QABOUN 2 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
DRAA 230	**DRAA 66.0**	**DRAA 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
DRAA 230	**DRAA 66.0**	**DRAA 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
JANDAR 1 230	**JANDAR 66.0**	**JANDAR 6.30**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
JANDAR 1 230	**JANDAR 66.0**	**JANDAR 6.30**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
QATTENEH 230	**QATTENEH 66.0**	**QATTENEH 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
HAMA 2 230	**HAMA 2 66.0**	**HAMA 2 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
HAMA 2 230	**HAMA 2 66.0**	**HAMA 2 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
MEHARDEH 230	**MEHARDEH 66.0**	**MEHARDEH 6.30**	**0.1268**	**0.012**	**0.052**
ZARA 230	**ZARA 66.0**	**ZARA 6.30**	**0.1241**	**0.0331**	**0.0768**
ZARA 230	**ZARA 66.0**	**ZARA 6.30**	**0.1241**	**0.0331**	**0.0768**
TARTUS 230	**TARTUS 66.0**	**TARTUS 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
TARTUS 230	**TARTUS 66.0**	**TARTUS 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
TARTUS 230	**TARTUS 66.0**	**TARTUS 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
LATAKIA 230	**LATAKIA 66.0**	**LATAKIA 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
LATAKIA 230	**LATAKIA 66.0**	**LATAKIA 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
LATAKIA 230	**LATAKIA 66.0**	**LATAKIA 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
SKOUBEEN 230	**SKOUBEEN 66.0**	**SKOUBEEN 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
JABLEH 230	**JABLEH 66.0**	**JABLEH 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
JABLEH 230	**JABLEH 66.0**	**JABLEH 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
ZAYZZOUN 230	**ZAYZZOUN 66.0**	**ZAYZZOUN 15.0**	**0.11383**	**0.014**	**0.054**

ALEPPO-E 230	**ALEPPO-E 66.0**	**ALEPPO-E 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
ALEPPO-E 230	**ALEPPO-E 66.0**	**ALEPPO-E 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
ALEPPO-F 230	**ALEPPO-F 66.0**	**ALEPPO-F 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
MESKNEH 230	**MESKNEH 66.0**	**MESKNEH 15.0**	**0.1268**	**0.012**	**0.055**
MESKNEH 230	**MESKNEH 66.0**	**MESKNEH 15.0**	**0.1268**	**0.012**	**0.055**
TSHDAM 230	**TSHDAM 66.0**	**TSHDAM 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
TSHDAM 230	**TSHDAM 66.0**	**TSHDAM 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
THAWRA 230	**THAWRA 66.0**	**THAWRA 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
RAQQA 230	**RAQQA 66.0**	**RAQQA 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
RAQQA 230	**RAQQA 66.0**	**RAQQA 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
DEIRZOR 230	**DEIRZOR 66.0**	**DEIRZOR 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
DEIRZOR 230	**DEIRZOR 66.0**	**DEIRZOR 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
TAYYEM 230	**TAYYEM 66.0**	**TAYYEM 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
TAYYEM 230	**TAYYEM 66.0**	**TAYYEM 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
HASSAKEH 230	**HASSAKEH 66.0**	**HASSAKEH 15.0**	**0.1268**	**0.013**	**0.05**
HASSAKEH 230	**HASSAKEH 66.0**	**HASSAKEH 15.0**	**0.1268**	**0.013**	**0.05**
QAMESHLI 230	**QAMESHLI 66.0**	**QAMESHLI 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
QAMESHLI 230	**QAMESHLI 66.0**	**QAMESHLI 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
QAMESHLI 230	**QAMESHLI 66.0**	**QAMESHLI 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
SWEDIEH 230	**SWEDIEH 66.0**	**SWEDIEH 15.0**	**0.1268**	**0.012**	**0.055**
SWEDIEH 230	**SWEDIEH 66.0**	**SWEDIEH 15.0**	**0.1268**	**0.012**	**0.055**
ALDWER 230	**ALDWER 66.0**	**ALDWER 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
ALDWER 230	**ALDWER 66.0**	**ALDWER 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
ALWARD 230	**ALWARD 66.0**	**ALWARD 15.0**	**0.1268**	**0.012**	**0.054**
TALHAMES 230	**TALHAMES 66.0**	**TALHAMES 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
TALHAMES 230	**TALHAMES 66.0**	**TALHAMES 15.0**	**0.143**	**0.013**	**0.052**
RASAFA 230	**RASAFA 66.0**	**RASAFA 20.0**	**0.1268**	**0.013**	**0.05**

RASAFA 230	**RASAFA 66.0**	**RASAFA 20.0**	**0.1268**	**0.013**	**0.05**
MABROKEH 230	**MABROKEH 66.0**	**MABROKEH 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
MABROKEH 230	**MABROKEH 66.0**	**MABROKEH 15.0**	**0.1383**	**0.014**	**0.054**
ADRA 2 400	**ADRA 2 230**	**ADRA 2 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
ADRA 2 400	**ADRA 2 230**	**ADRA 2 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
NASSRIEH 400	**NASSRIEH 230**	**NASSRIEH 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
DIMAS 400	**DIMAS 230**	**DIMAS 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
DIMAS 400	**DIMAS 230**	**DIMAS 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
DIMAS 400	**DIMAS 230**	**DIMAS 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
DIR-ALI 400	**DIR-ALI 230**	**DIR-ALI 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
DIR-ALI 400	**DIR-ALI 230**	**DIR-ALI 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
JANDAR 400	**JANDAR 1 230**	**JANDAR 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
JANDAR 400	**JANDAR 1 230**	**JANDAR 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
JANDAR 400	**JANDAR 1 230**	**JANDAR 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
HAMA 2 400	**HAMA 2 230**	**HAMA 2 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
HAMA 2 400	**HAMA 2 230**	**HAMA 2 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
PALMERA 400	**PALMERA 230**	**PALMERA 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
LATAKI-E 400	**LATAKI-E 230**	**LATAKI-E 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
ZAYZZOUN 400	**ZAYZZOUN 230**	**ZAYZZOUN 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
ZAYZZOUN 400	**ZAYZZOUN 230**	**ZAYZZOUN 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
ALEPPO F 400	**ALEPPO-F 230**	**ALEPPO F 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
ALEPPO F 400	**ALEPPO-F 230**	**ALEPPO F 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
ALZARBEH 400	**ALZERBEH 230**	**ALZERBEH 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
ALZARBEH 400	**ALZERBEH 230**	**ALZERBEH 20.0**	**0.15**	**0.054**	**0.09**
ALZARBEH 400	**TAYYEM 230**	**ALZERBEH 20.**	**0.15**	**0.054**	**0.09**

أنواع حواكم السرعة وأنظمة التهييج

GENERATOR	EXCITATION SYSTEM	SPEED GOVERNOR
TISHREEN - GT	SEXS	GAST
TISHREEN - ST	SEXS	TGOV1
DEIR ALI- GT	SEXS	GAST
DEIR ALI - ST	SEXS	TGOV1
NASSRIEH	SEXS	GAST
ALZARA	SEXS	TGOV1
JANDAR	SEXS	GAST
QATINEH	SEXS	TGOV1
MEHARDEH - GT	SEXS	GAST
MEHARDEH - ST	SEXS	TGOV1
ZAYZOON	SEXS	GAST
BANIAS - GT	SEXS	GAST
BANIAS - ST	SEXS	TGOV1
ALEPO E - GT	SEXS	GAST
ALEPO E - ST	SEXS	TGOV1
HOMSREF	SEXS	TGOV1
TAYEM	SEXS	GAST
SWEDIEH - GT	SEXS	GAST
SWEDIEH - PETROL	SEXS	GAST
THAWRA	SEXS	HGOV
TISHREEN - DAM	SEXS	HGOV
BAATH	SEXS	HGOV

بيانات حاكم سرعة العنفة البخارية

ALTERNATOR	TYPE	R	T1	Vmax	Vmin	T2	T3	DT
TISHREEN -ST1	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
TISHREEN -ST2	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
DEIR ALI -ST1	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
ALZARA - 1	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
ALZARA - 2	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
ALZARA - 3	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
QATINEH - 3	TGOV1	0.05	0.4	0.5	0.3	1	3	0
QATINEH - 4	TGOV1	0.05	0.4	0.5	0.3	1	3	0
QATINEH - 5	TGOV1	0.05	0.4	0.5	0.3	1	3	0
QATINEH - 6	TGOV1	0.05	0.4	0.5625	0.3	1	3	0
MEHARDEH -ST1	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
MEHARDEH -ST2	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
MEHARDEH -ST3	TGOV1	0.05	0.4	0.776	0.3	1	3	0
MEHARDEH -ST4	TGOV1	0.05	0.4	0.776	0.3	1	3	0
BANIAS -ST1	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
BANIAS -ST2	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
BANIAS -ST3	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
BANIAS -ST4	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
ALEPO E -ST1	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
ALEPO E -ST2	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
ALEPO E -ST3	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
ALEPO E -ST4	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
ALEPO E -ST5	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
HOMSREF - 1	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0
HOMSREF - 2	TGOV1	0.05	0.4	0.8	0.3	1	3	0

0<R<0.1
4 X Delt <T1<0.5
0.5<Vmax<1.2
0<=Vmin<1
T2>0
T2<T3/2
0<=Dt<0.5

بيانات حاكم سرعة العنفة الغازية

ALTERNATOR	TYPE	R	T1	T2	T3	KT	Vmax	Vmin
TISHREEN -GT1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8	0
TISHREEN -GT2	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8	0
DEIR ALI - GT1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8	0
DEIR ALI - GT2	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8	0
NASSRIEH-1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8	0
NASSRIEH-2	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8	0
NASSRIEH-3	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8	0
ZAYZOON - 1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8	0
ZAYZOON - 2	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8	0
ZAYZOON - 3	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8	0
JANDAR -GT1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.81	0
JANDAR -GT 2	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.81	0
JANDAR -ST 3	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.81	0
JANDAR -GT 4	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.81	0
JANDAR -GT 5	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.81	0
JANDAR -ST 6	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.81	0
TAYEM - 1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.833	0
TAYEM - 2	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.833	0
TAYEM - 3	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.833	0
SWEDIEH -GT1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8181	0
SWEDIEH -GT2	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8181	0
SWEDIEH -GT3	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8181	0
SWEDIEH -GT4	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8181	0
SWEDIEH -GT5	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.8181	0
SWEDIEH -PT1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.833	0
SWEDIEH -PT2	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.833	0
SWEDIEH -PT3	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.833	0
SWEDIEH -PT4	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.769	0
SWEDIEH -PT5	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.769	0
SWEDIEH -PT6	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.769	0
MEHARDEH -GT1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.814	0
BANIAS -GT1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.814	0
ALEPO E -GT1	GAST	0.05	0.4	0.1	2	3	0.814	0

0<R<0.1
4 X Delt < T1< 0.5
4 X Delt < T2< 0.5
4 X Delt < T3< 5
0 < Kt <5
0.5 < Vmax <1.2
0 <= Vmin <1
0 <= Dturb < 0.5

بيانات حاكم سرعة العنفة المائية

ALTERNATOR	TYPE	R	r,	Tr	Tf	Tg	Gmax	TW	qnl
THAWRA - 1	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8597	1.05	0.08
THAWRA - 2	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8597	1.05	0.08
THAWRA - 3	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8597	1.05	0.08
THAWRA - 4	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8597	1.05	0.08
THAWRA - 5	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8597	1.05	0.08
THAWRA - 6	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8597	1.05	0.08
THAWRA - 7	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8597	1.05	0.08
THAWRA - 8	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8597	1.05	0.08
TISHREN-Dam1	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.9056	1.05	0.08
TISHREN-Dam2	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.9056	1.05	0.08
TISHREN-Dam3	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.9056	1.05	0.08
TISHREN-Dam4	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.9056	1.05	0.08
TISHREN-Dam5	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.9056	1.05	0.08
TISHREN-Dam6	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.9056	1.05	0.08
BAATH - 1	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8	1.05	0.08
BAATH - 2	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8	1.05	0.08
BAATH - 3	HYGOV	0.04	0.3	10	0	1	0.8	1.05	0.08

الملحق رقم 2

نتائج جريان الحمولة للمنظومة الكهربائية السورية قبل الربط بشبكة الارتباط

BUS	SH-MESKN 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.8941PU
						205.64KV
TO	SOWEDA 230	14	4	14.6	6	
TO	KISWEH 230	-84.3	-47.7	96.8	41	
TO	DIR-ALI 230	-115.2	-65.7	132.6	56	
TO	IRBED 230	0	-6.5	6.5	3	
TO	DARAA 230	32.7	16.7	36.7	15	
TO	DARAA 230	32.7	16.7	36.7	15	
TO	STAR BUS1.00	40	27.5	48.5	78	
TO	STAR BUS1.00	40	27.5	48.5	78	
TO	STAR BUS1.00	40	27.5	48.5	78	
BUS	**SOWEDA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.8901PU**
						204.73KV
TO	SH-MESKN 230	-14	-9.4	16.9	7	
TO	TISHREEN 230	-80.6	-47.3	93.5	39	
TO	SOWEDA 66.0	67.7	42	79.6	72	
TO	DARAA 230	-0.4	-2.2	2.3	1	
TO	STAR BUS1.00	27.3	16.9	32.2	72	
BUS	**KISWEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9242PU**
						212.57KV
TO	SH-MESKN 230	85.2	45.9	96.8	39	
TO	FOURSAN 230	45.5	26.8	52.8	21	
TO	TISHREEN 230	-80.4	-47.3	93.3	38	
TO	MIDAN 2 230	49.2	42.4	65	26	
TO	MIDAN 2 230	45.8	39.3	60.3	24	
TO	DIR-ALI 230	-107.2	-73.4	129.9	51	
TO	DIR-ALI 230	-107.2	-73.4	129.9	51	
TO	KISWEH 66.0	47.5	28.1	55.2	48	
TO	KISWEH 66.0	47.5	28.1	55.2	48	
TO	BABELA 230	-26	-16.7	30.9	13	
BUS	**FOURSAN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9183PU**
						211.22KV
TO	KISWEH 230	-45.5	-28.6	53.7	22	
TO	DIMAS 230	-70.6	-44.1	83.2	34	
TO	DIMAS 230	-62.4	-39.1	73.7	30	
TO	FOURSAN 66.0	75	47.9	89	78	

TO	FOURSAN 66.0	75	47.9	89	78	
TO	BRAMEKEH 230	28.5	16.1	32.7	13	
BUS	**TISHREEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9477PU**
						217.98KV
TO	SOWEDA 230	82.3	42.6	92.7	37	
TO	KISWEH 230	81	45	92.7	37	
TO	TISHST0115.8	-184.7	-99.3	209.7	89	
TO	TISHST0215.8	-184	-99.3	209.1	88	
TO	TISHREEN 230	-98	-73.9	122.7	48	
TO	TISHREEN 230	-98	-73.9	122.7	48	
TO	ADRA 2 230	13	18.2	22.3	9	
TO	ADRA 2 230	13.2	18.4	22.6	9	
TO	ZAHERA 230	94.2	54	108.6	43	
TO	ZAHERA 230	94.2	54	108.6	43	
TO	TISHREEN66.0	95	62.7	113.8	96	
TO	BABELA 230	91.6	51.4	105.1	42	
BUS	**TISHREEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9489PU**
						218.24KV
TO	TISHREEN 230	98	74	122.8	48	
TO	TISHGT0115.0	-98	-74	122.8	81	
BUS	**TISHREEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9489PU**
						218.24KV
TO	TISHREEN 230	98	74	122.8	48	
TO	TISHGT0215.0	-98	-74	122.8	81	
BUS	**ADRA 2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9423PU**
						216.74KV
TO	TISHREEN 230	-13	-21.8	25.4	10	
TO	TISHREEN 230	-13.1	-22	25.6	10	
TO	DAHEIT-D 230	93.5	60	111.1	44	
TO	DAHEIT-D 230	93.5	60	111.1	44	
TO	NASSRIEH 230	-159	-46.7	165.7	66	
TO	ADRA 2 66.0	85	55.2	101.4	86	
TO	ADRA 2 66.0	85	55.2	101.4	86	
TO	YABROD 230	-78	-35.1	85.5	34	
TO	AOTAYA 230	124.2	64.7	140.1	56	
TO	STAR BUS1.00	-109.1	-84.7	138.1	49	
TO	STAR BUS1.00	-109.1	-84.7	138.1	49	
BUS	**MIDAN 2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9172PU**
						210.96KV
TO	KISWEH 230	-49.1	-43.8	65.7	27	
TO	KISWEH 230	-45.6	-40.8	61.2	25	
TO	DAHEIT-D 230	-107.1	-39.8	114.3	47	

TO	MIDAN 2 66.0	79.4	50.2	94	82	
TO	MIDAN 2 66.0	79.4	50.2	94	82	
TO	BAB-SHAR 230	1.8	-2.2	2.8	1	
TO	STAR BUS1.00	41.2	26	48.7	76	
BUS	**DOUMAR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9188PU**
						211.33KV
TO	NASSRIEH 230	-149.6	-60.6	161.4	66	
TO	DIMAS 230	-20.1	-32.4	38.1	16	
TO	DIMAS 230	-20.1	-32.4	38.1	16	
TO	MAZRAA 230	-0.3	9.4	9.4	4	
TO	DOUMAR 66.0	60.4	36.9	70.8	62	
TO	DOUMAR 66.0	60.4	36.9	70.8	62	
TO	STAR BUS1.00	34.6	21.1	40.5	55	
TO	STAR BUS1.00	34.6	21.1	40.5	55	
BUS	**QABOUN 1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9234PU**
						212.37KV
TO	QABOUN 120.0	30	19.6	35.9	97	
TO	QABOUN 120.0	30	19.6	35.9	97	
TO	QABOUN 120.0	30	19.6	35.9	97	
TO	DAHEIT-D 230	-45	-29.5	53.8	25	
TO	DAHEIT-D 230	-45	-29.5	53.8	25	
BUS	**DAHEIT-D 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9242PU**
						212.57KV
TO	ADRA 2 230	-92.9	-60.4	110.8	45	
TO	ADRA 2 230	-92.9	-60.4	110.8	45	
TO	MIDAN 2 230	107.4	39.8	114.5	46	
TO	QABOUN 1 230	45	29.2	53.7	25	
TO	QABOUN 1 230	45	29.2	53.7	25	
TO	MAZRAA 230	110.5	55	123.5	50	
TO	JANDAR 1 230	-135.7	-65.8	150.8	61	
TO	QATTENEH 230	-126.5	-54.4	137.7	56	
TO	STAR BUS1.00	35	22	41.3	64	
TO	STAR BUS1.00	35	22	41.3	64	
TO	STAR BUS1.00	35	22	41.3	64	
TO	STAR BUS1.00	35	22	41.3	64	
BUS	**NASSRIEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9616PU**
						221.16KV
TO	NASSRIEH20.0	25	13	28.2	73	
TO	ADRA 2 230	160.3	50	167.9	65	
TO	DOUMAR 230	152.1	66.7	166.1	65	
TO	NASRGT0115.0	-98	-30	102.5	67	
TO	NASRGT0215.0	-98	-30	102.5	67	

TO	NASRGT0315.0	-98	-30	102.5	67	
TO	SIN-ADRA 230	62.7	39.5	74.1	29	
TO	SIN-ADRA 230	62.7	39.5	74.1	29	
TO	NASRGT0415.0	-137	-70	153.8	89	
TO	STAR BUS1.00	-31.8	-48.8	58.3	20	
BUS	**DIMAS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9239PU**
						212.49KV
TO	FOURSAN 230	70.8	43.4	83	34	
TO	FOURSAN 230	62.5	38.2	73.3	30	
TO	DOUMAR 230	20.1	30.6	36.6	15	
TO	DOUMAR 230	20.1	30.6	36.6	15	
TO	DIMAS66 66.0	62.5	38	73.2	63	
TO	DIMAS66 66.0	62.5	38	73.2	63	
TO	STAR BUS1.00	-149.2	-109.4	185	67	
TO	STAR BUS1.00	-149.2	-109.4	185	67	
BUS	**DIR-ALI 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9319PU**
						214.35KV
TO	SH-MESKN 230	116.8	68	135.2	54	
TO	KISWEH 230	107.4	73.7	130.3	51	
TO	KISWEH 230	107.4	73.7	130.3	51	
TO	STAR BUS1.00	-165.8	-107.7	197.7	71	
TO	STAR BUS1.00	-165.8	-107.7	197.7	71	
BUS	**ZAHERA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9176PU**
						211.05KV
TO	TISHREEN 230	-93.3	-55	108.3	44	
TO	TISHREEN 230	-93.3	-55	108.3	44	
TO	ZAHERA6666.0	50	30.2	58.4	51	
TO	ZAHERA6666.0	50	30.2	58.4	51	
TO	ZAHERA6666.0	50	30.2	58.4	51	
TO	BRAMEKEH 230	36.5	19.3	41.3	17	
BUS	**MAZRAA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9178PU**
						211.09KV
TO	DOUMAR 230	0.3	-10.9	10.9	4	
TO	DAHEIT-D 230	-110.3	-54.8	123.1	50	
TO	MAZRAA 66.0	36.7	21.9	42.7	37	
TO	MAZRAA 66.0	36.7	21.9	42.7	37	
TO	MAZRAA 66.0	36.7	21.9	42.7	37	
BUS	**JANDAR 1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0247PU**
						235.68KV
TO	DAHEIT-D 230	140.5	73.8	158.7	58	
TO	JANDGT0115.0	-97	-58.2	113.1	70	
TO	JANDGT0215.0	-97	-58.2	113.1	70	

TO	JANDST0115.0	-97	-58.5	113.3	52	
TO	JANDGT0315.0	-97	-58.2	113.1	70	
TO	JANDGT0415.0	-97	-58.2	113.1	70	
TO	JANDST0215.0	-97	-58.5	113.3	52	
TO	FEIROZEH 230	-1.7	28.3	28.3	10	
TO	FEIROZEH 230	-1.7	28.3	28.3	10	
TO	SIN-HOMS 230	77.7	45.6	90	33	
TO	SIN-HOMS 230	77.7	45.6	90	33	
TO	YABROD 230	141.5	73.1	159.3	58	
TO	STAR BUS1.00	39.1	4.6	39.4	13	
TO	STAR BUS1.00	39.1	4.6	39.4	13	
TO	STAR BUS1.00	35	23	41.9	51	
TO	STAR BUS1.00	35	23	41.9	51	
BUS	**FEIROZEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0173PU**
						233.97KV
TO	JANDAR 1 230	1.8	-32.9	32.9	12	
TO	JANDAR 1 230	1.8	-32.9	32.9	12	
TO	QATTENEH 230	5.6	15.8	16.8	6	
TO	HAMA 1 230	-97.2	-28.3	101.3	37	
TO	FEIROZEH66.0	60	36.6	70.3	55	
TO	FEIROZEH66.0	60	36.6	70.3	55	
TO	FEIROZEH66.0	60	36.6	70.3	55	
TO	HOMS-NOR 230	-91.9	-31.4	97.1	32	
BUS	**QATTENEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0143PU**
						233.29KV
TO	DAHEIT-D 230	130.7	58.4	143.2	53	
TO	FEIROZEH 230	-5.6	-18.9	19.7	7	
TO	QATTENEH66.0	28.3	20.8	35.1	28	
TO	HOMS-NOR 230	-103.8	-48.1	114.4	38	
TO	SMREAN 230	15.7	8.2	17.7	7	
TO	HOMS-W 230	-80	-31.2	85.9	32	
TO	STAR BUS1.00	14.7	10.8	18.2	26	
BUS	**HAMA 2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0400PU**
						239.19KV
TO	MEHARDEH 230	-86.3	-2.2	86.3	31	
TO	MEHARDEH 230	-86.3	-2.2	86.3	31	
TO	HAMA 1 230	-24.1	24.6	34.4	11	
TO	ZARA 230	-147.1	-25.2	149.2	48	
TO	ZARA 230	-125.6	-22	127.6	41	
TO	HOMS-NOR 230	90.7	45.3	101.4	33	
TO	ALRSAFA 230	3.8	-6.7	7.8	3	
TO	SALHAB 230	43.6	17.7	47.1	17	

TO	SALHAB 230	43.6	17.7	47.1	17	
TO	STAR BUS1.00	96.3	-53.7	110.2	35	
TO	STAR BUS1.00	96.3	-53.7	110.2	35	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	68	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	68	
BUS	**MEHARDEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0444PU**
						240.22KV
TO	HAMA 2 230	86.7	-1.5	86.7	31	
TO	HAMA 2 230	86.7	-1.5	86.7	31	
TO	MEHRST0112.0	-120	-21.5	121.9	62	
TO	MEHRST0212.0	-120	-21.5	121.9	62	
TO	MEHRST0315.0	-130	-22.7	132	60	
TO	MEHRST0415.0	-120	-23.3	122.2	55	
TO	HAMA 1 230	138.3	33.5	142.3	51	
TO	HAMA 1 230	138.3	33.5	142.3	51	
TO	STAR BUS1.00	40	24.9	47.1	90	
BUS	**HAMA 1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0362PU**
						238.33KV
TO	PQ	10	6	11.7		
TO	FEIROZEH 230	98	24	100.9	36	
TO	HAMA 2 230	24.1	-28	36.9	12	
TO	MEHARDEH 230	-137.8	-33.7	141.9	51	
TO	MEHARDEH 230	-137.8	-33.7	141.9	51	
TO	ZARA 230	-29.1	-27.3	39.9	14	
TO	ALEPPO-E 230	53.5	31.1	61.9	22	
TO	THAWRA 230	-0.9	-13	13	5	
TO	HAMA 1 66.0	60	37.3	70.6	55	
TO	HAMA 1 66.0	60	37.3	70.6	55	
BUS	**ZARA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0443PU**
						240.19KV
TO	HAMA 2 230	147.4	25.3	149.6	48	
TO	HAMA 2 230	125.9	21.5	127.7	41	
TO	HAMA 1 230	29.2	22.1	36.6	13	
TO	ZARSTO1 15.0	-202	-64	211.9	76	
TO	ZARSTO215.0	-202	-64	211.9	76	
TO	ZARSTO3 15.0	-202	-64	211.9	76	
TO	HOMS-NOR 230	162.2	62.1	173.7	55	
TO	HOMS-W 230	141.3	61.1	153.9	55	
BUS	**TARTUS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0071PU**
						231.63KV
TO	BANIAS 230	-83.5	-45.1	94.9	35	
TO	BANIAS 230	-90.9	-48.6	103.1	38	

TO	SMREAN 230	24.7	7.7	25.9	10	
TO	SMREAN 230	24.7	7.7	25.9	10	
TO	STAR BUS1.00	44.5	27.9	52.5	65	
TO	STAR BUS1.00	40.3	25.2	47.5	67	
TO	STAR BUS1.00	40.3	25.2	47.5	67	
BUS	**BANIAS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0239PU**
						235.51KV
TO	TARTUS 230	84	42.1	93.9	34	
TO	TARTUS 230	91.4	46.3	102.4	37	
TO	BANSST0115.0	-155	-84.9	176.7	81	
TO	BANSST0215.0	-155	-84.9	176.7	81	
TO	BANSST0315.5	-155	-69.4	169.8	78	
TO	BANSST0415.5	-155	-69.4	169.8	78	
TO	LATAKIA 230	119.1	59.3	133	49	
TO	JABLEH 230	121.2	60.6	135.5	48	
TO	JABLEH 230	121.2	60.6	135.5	48	
TO	SALHAB 230	-8.5	-14.2	16.5	6	
TO	SALHAB 230	-8.5	-14.2	16.5	6	
TO	STAR BUS1.00	50	34.1	60.5	84	
TO	STAR BUS1.00	50	34.1	60.5	84	
BUS	**LATAKIA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9926PU**
						228.31KV
TO	BANIAS 230	-117.9	-59.9	132.2	50	
TO	SKOUBEEN 230	13.1	1.8	13.2	5	
TO	SKOUBEEN 230	6.5	0.3	6.5	2	
TO	KHREST 230	-31.8	-27.2	41.8	16	
TO	STAR BUS1.00	43.3	28.3	51.8	75	
TO	STAR BUS1.00	43.3	28.3	51.8	75	
TO	STAR BUS1.00	43.3	28.3	51.8	75	
BUS	**SKOUBEEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9924PU**
						228.26KV
TO	LATAKIA 230	-13.1	-2.7	13.3	5	
TO	LATAKIA 230	-6.5	-2	6.8	3	
TO	ZAYZZOUN 230	-34	-23.1	41.1	16	
TO	SKOUBEEN66.0	62.5	40.6	74.6	60	
TO	SKOUBEEN66.0	62.5	40.6	74.6	60	
TO	KHREST 230	-71.4	-53.6	89.2	34	
BUS	**JABLEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0074PU**
						231.71KV
TO	BANIAS 230	-120.6	-60.9	135.1	49	
TO	BANIAS 230	-120.6	-60.9	135.1	49	
TO	KHREST 230	70.6	27.3	75.6	28	

TO	KHREST 230	70.6	27.3	75.6	28	
TO	STAR BUS1.00	50	33.6	60.2	75	
TO	STAR BUS1.00	50	33.6	60.2	75	
BUS	**IDLEB 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9626PU**
						221.39KV
TO	ALEPPO-H 230	-5.6	16.3	17.3	7	
TO	IDLEB 66.0	53.3	32.1	62.3	52	
TO	IDLEB 66.0	53.3	32.1	62.3	52	
TO	IDLEB 66.0	53.3	32.1	62.3	52	
TO	MARAA 230	-61.3	-45.4	76.3	30	
TO	IDLEB-W 230	-93.1	-67.3	114.9	45	
BUS	**ZAYZZOUN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0069PU**
						231.58KV
TO	SKOUBEEN 230	34.2	13.1	36.6	14	
TO	ZAYZGT0115.0	-100	-54.5	113.9	71	
TO	ZAYZGT0215.0	-98	-54.7	112.2	70	
TO	ZAYZGT0315.0	-98	-54.7	112.2	70	
TO	ZAYZZOUN66.0	67.2	37.9	77.2	61	
TO	KHREST 230	24.9	5.9	25.6	10	
TO	MARAA 230	122.7	80.1	146.5	54	
TO	IDLEB-W 230	155	103.1	186.2	69	
TO	ZAYZGT0415.0	-147	-42.8	153.1	84	
TO	STAR BUS1.00	11.2	-54.3	55.5	18	
TO	STAR BUS1.00	27.8	20.8	34.7	69	
BUS	**ALEPPO-D 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9684PU**
						222.74KV
TO	ALEPPO-E 230	-63.3	-28.2	69.3	27	
TO	ALEPPO-F 230	-116.4	-90.8	147.6	57	
TO	DAH-ALEP 230	59.5	55.1	81.1	31	
TO	THAWRA 230	-69.8	-48.2	84.8	33	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
BUS	**ALEPPO-H 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9551PU**
						219.66KV
TO	IDLEB 230	5.6	-22.8	23.5	9	
TO	ALEPPO-B 230	-28.1	-2.5	28.3	11	
TO	DAH-ALEP 230	-126.4	-78	148.5	58	
TO	ALEPPO-H66.0	90	58	107.1	90	
TO	ALEPPO-H66.0	90	58	107.1	90	
TO	ALEPPO-H66.0	90	58	107.1	90	

TO	HRETAN 230	-20.3	-18.5	27.5	11	
TO	HRETAN 230	-20.3	-18.5	27.5	11	
TO	ALEPO A 230	-80.5	-33.8	87.3	34	
BUS	**ALEPPO-B 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9559PU**
						219.87KV
TO	ALEPPO-H 230	28.2	0.6	28.2	11	
TO	ALEPPO-E 230	-159.2	-86.5	181.2	71	
TO	ALEPPO-B66.0	73.3	45.9	86.5	72	
TO	ALEPPO-B66.0	73.3	45.9	86.5	72	
TO	ALEPPO-B66.0	73.3	45.9	86.5	72	
TO	SIN-ALEP 230	-89	-51.8	103	40	
BUS	**ALEPPO-E 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9848PU**
						226.51KV
TO	HAMA 1 230	-52.7	-46.6	70.3	27	
TO	ALEPPO-D 230	63.7	22.7	67.6	26	
TO	ALEPPO-B 230	160.7	90.8	184.6	70	
TO	ALEPST0115.0	-196	-75.2	209.9	80	
TO	ALEPST0215.0	-196	-75.2	209.9	80	
TO	ALEPST0315.0	-196	-75.2	209.9	80	
TO	ALEPST0415.0	-196	-94.2	217.5	82	
TO	ALEPST0515.0	-196	-75.2	209.9	80	
TO	ALEPPO-F 230	85.1	-7.5	85.4	32	
TO	ALEPPO-F 230	78.4	-7.2	78.7	30	
TO	DAH-ALEP 230	86.8	39.9	95.6	36	
TO	DAH-ALEP 230	86.8	39.9	95.6	36	
TO	SACHOR 230	118.8	63.2	134.6	51	
TO	SACHOR 230	118.8	63.2	134.6	51	
TO	SIN-ALEP 230	143.4	76.4	162.5	62	
TO	STAR BUS1.00	45	30.2	54.2	69	
TO	STAR BUS1.00	45	30.2	54.2	69	
BUS	**MESKNH-W 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0100PU**
						232.30KV
TO	MESKNEH 230	48.1	24.9	54.1	20	
TO	TSHDAM 230	-2.3	6.1	6.5	2	
TO	THAWRA 230	-45.8	-31	55.3	21	
BUS	**ALEPPO-F 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9835PU**
						226.21KV
TO	ALEPPO-D 230	116.9	91.5	148.5	57	
TO	ALEPPO-E 230	-84.9	6	85.1	32	
TO	ALEPPO-E 230	-78.2	5.4	78.4	30	
TO	MESKNEH 230	-39.3	-27.8	48.2	18	
TO	STAR BUS1.00	-14.7	-76.5	77.9	26	

TO	STAR BUS1.00	-14.7	-76.5	77.9	26	
TO	STAR BUS1.00	57.5	38.9	69.4	101	
TO	STAR BUS1.00	57.5	38.9	69.4	101	
BUS	**MESKNEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0057PU**
						231.31KV
TO	MESKNH-W 230	-48	-26.9	55	20	
TO	ALEPPO-F 230	39.6	15.5	42.5	16	
TO	MESKNEH1 230	12.5	8.1	14.9	6	
TO	MESKNEH1 230	12.5	8.1	14.9	6	
TO	MESKNH-E 230	0	-1.8	1.8	1	
TO	MESKNH-E 230	0	-1.8	1.8	1	
TO	TSHDAM 230	-17.2	-5.6	18	7	
TO	THAWRA 230	-59.4	-37.2	70.1	26	
TO	STAR BUS1.00	30	20.8	36.5	73	
TO	STAR BUS1.00	30	20.8	36.5	73	
BUS	**MESKNEH1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0056PU**
						231.29KV
TO	MESKTR 11.0	12.5	8.3	15	37	
TO	MESKTR 11.0	12.5	8.3	15	37	
TO	MESKNEH 230	-12.5	-8.3	15	6	
TO	MESKNEH 230	-12.5	-8.3	15	6	
BUS	**MESKNH-E 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0058PU**
						231.33KV
TO	MESKNEH 230	0	0	0	0	
TO	MESKNEH 230	0	0	0	0	
BUS	**TSHDAM 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0077PU**
						231.77KV
TO	MESKNH-W 230	2.3	-11.4	11.6	4	
TO	MESKNEH 230	17.2	-1.6	17.3	6	
TO	DAMHT01 13.8	-63	-29.8	69.7	55	
TO	DAMHT02 13.8	-70	-29.4	75.9	60	
TO	DAMHT03 13.8	-70	-29.4	75.9	60	
TO	DAMHT04 13.8	-70	-29.4	75.9	60	
TO	DAMHT05 13.8	-70	-29.4	75.9	60	
TO	DAMHT06 13.8	0	0	0	0	
TO	SIN-ALEP 230	87.6	56.3	104.1	39	
TO	MABROKEH 230	32.5	-9.3	33.8	13	
TO	AIFREN 230	101.7	56.7	116.4	43	
TO	AIFREN 230	101.7	56.7	116.4	43	
TO	TSHDAM 66.0	0	0	0	0	
TO	TSHDAM 66.0	0	0	0	0	
BUS	**DAH-ALEP 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9632PU**

						221.53KV
TO	ALEPPO-D 230	-59.4	-55.8	81.5	32	
TO	ALEPPO-H 230	126.7	78.5	149.1	58	
TO	ALEPPO-E 230	-86.2	-42.8	96.2	37	
TO	ALEPPO-E 230	-86.2	-42.8	96.2	37	
TO	DAH-ALEP66.0	52.5	31.4	61.2	51	
TO	DAH-ALEP66.0	52.5	31.4	61.2	51	
BUS	**BAATH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0324PU**
						237.46KV
TO	BATHHT0113.8	-19	-14	23.6	85	
TO	BATHHT0213.8	-20	-13.9	24.4	87	
TO	BATHHT0313.8	0	0	0	0	
TO	THAWRA 230	-43.5	-5	43.8	16	
TO	RAQQA2 230	82.5	32.9	88.8	32	
BUS	**THAWRA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0344PU**
						237.90KV
TO	PQ	10	4	10.8		
TO	HAMA 1 230	0.9	-15.9	15.9	6	
TO	ALEPPO-D 230	71.3	33.9	78.9	29	
TO	MESKNH-W 230	46.1	18.6	49.8	18	
TO	MESKNEH 230	60	27.2	65.9	24	
TO	BAATH 230	43.6	2	43.6	16	
TO	THAWHT0113.8	-67	-25.1	71.6	55	
TO	THAWHT0213.8	-80	-24.1	83.6	65	
TO	THAWHT0313.8	-80	-24.1	83.6	65	
TO	THAWHT0413.8	-80	-24.1	83.6	65	
TO	THAWHT0513.8	-80	-24.1	83.6	65	
TO	THAWHT0613.8	-80	-24.1	83.6	65	
TO	THAWHT0713.8	-80	-24.1	83.6	65	
TO	THAWHT0813.8	0	0	0	0	
TO	RAQQA 230	71.9	18	74.2	27	
TO	RAQQA 230	71.9	18	74.2	27	
TO	RAQQA 230	74.9	19.1	77.3	28	
TO	THAWRA6666.0	40	29.3	49.6	60	
TO	ALRSAFA 230	56.3	15.8	58.4	21	
BUS	**RAQQA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0208PU**
						234.78KV
TO	THAWRA 230	-71.5	-23.8	75.4	28	
TO	THAWRA 230	-71.5	-23.8	75.4	28	
TO	THAWRA 230	-74.5	-24.5	78.4	29	
TO	DEIRZOR 230	33.5	2.7	33.7	12	
TO	HASSAKEH 230	44	-2.1	44.1	16	

TO	RAQQA 66.0	50	30.9	58.8	46	
TO	RAQQA 66.0	50	30.9	58.8	46	
TO	MABROKEH 230	52.2	11	53.3	20	
TO	RAQQA2 230	-12.2	-1.3	12.3	4	
BUS	**DEIRZOR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9998PU**
						229.94KV
TO	RAQQA 230	-33.3	-22.4	40.1	15	
TO	TAYYEM 230	-78.1	-39.7	87.6	33	
TO	TAYYEM 230	-78.1	-39.7	87.6	33	
TO	HASSAKEH 230	19.4	-11.3	22.4	8	
TO	STAR BUS1.00	56.7	37.7	68.1	85	
TO	STAR BUS1.00	56.7	37.7	68.1	85	
TO	STAR BUS1.00	56.7	37.7	68.1	85	
BUS	**TAYYEM 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0125PU**
						232.87KV
TO	DEIRZOR 230	78.4	37	86.7	32	
TO	DEIRZOR 230	78.4	37	86.7	32	
TO	TAYMGT0110.5	-30	-9	31.3	74	
TO	TAYMGT0210.5	-30	-9	31.3	74	
TO	TAYMGT0310.5	-30	-5.3	30.5	72	
TO	ALDWER 230	79.9	37.1	88.1	33	
TO	TAYYEM 66.0	31.8	19.7	37.4	46	
TO	T2 230	56.7	20.3	60.2	22	
TO	STAR BUS1.00	33.2	20.5	39.1	48	
TO		-134.2	-74.2	153.3	50	
TO		-134.2	-74.2	153.3	50	
BUS	**HASSAKEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9982PU**
						229.58KV
TO	RAQQA 230	-43.5	-20.1	47.9	18	
TO	DEIRZOR 230	-19.3	-7.1	20.6	8	
TO	QAMESHLI 230	2	7.5	7.8	3	
TO	HASSAKEH66.0	71.5	39.4	81.7	65	
TO	MABROKEH 230	-23.9	-8.2	25.3	9	
TO	HASAKEH2 230	-45.2	-54.6	70.9	27	
TO	STAR BUS1.00	29.2	21.5	36.3	73	
TO	STAR BUS1.00	29.2	21.5	36.3	73	
BUS	**QAMESHLI 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9899PU**
						227.69KV
TO	HASSAKEH 230	-2	-18.5	18.6	7	
TO	SWEDIEH 230	-81	-12	81.9	31	
TO	HASAKEH2 230	-12	-30	32.3	12	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	71	

TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	71	
BUS	**SWEDIEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0058PU**
						231.33KV
TO	QAMESHLI 230	81.8	4	81.9	31	
TO	SWEDGT0111.5	-29	-6.3	29.7	67	
TO	SWEDGT0211.5	-29	-6.3	29.7	67	
TO	SWEDGT0311.5	-29	-6.3	29.7	67	
TO	SWEDGT0411.5	-29	-6.3	29.7	67	
TO	SWEDGT0511.5	-30	-6.2	30.6	69	
TO	TALHAMES 230	76.2	-2.4	76.2	28	
TO	STAR BUS1.00	-6	14.9	16.1	32	
TO	STAR BUS1.00	-6	14.9	16.1	32	
BUS	**ALDWER 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9749PU**
						224.23KV
TO	TAYYEM 230	-78.9	-44	90.4	35	
TO	T2 230	-16.1	-16.8	23.3	9	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.4	56.4	72	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.4	56.4	72	
BUS	**IRBED 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.8956PU**
						205.99KV
TO	SH-MESKN 230	0	0	0	0	
BUS	**ADRA 2 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9890PU**
						395.59KV
TO	DIR-ALI 400	-85.4	-44.3	96.2	9	
TO	JANDAR 400	-173.2	-160	235.8	21	
TO	NASSRIEH 400	40.4	13.4	42.5	4	
TO	STAR BUS1.00	109.1	95.5	145	49	
TO	STAR BUS1.00	109.1	95.5	145	49	
BUS	**DIMAS 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9864PU**
						394.56KV
TO	DIR-ALI 400	-142.6	-64.9	156.7	14	
TO	JANDAR 400	-147.4	-150.1	210.4	19	
TO	NASSRIEH 400	-8.5	-25.2	26.6	2	
TO	KSARA 400	0.1	-18.7	18.7	2	
TO	STAR BUS1.00	149.2	129.4	197.5	67	
TO	STAR BUS1.00	149.2	129.4	197.5	67	
BUS	**DIR-ALI 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9937PU**
						397.48KV
TO	ADRA 2 400	85.5	7	85.8	8	
TO	DIMAS 400	142.9	36.7	147.5	13	
TO	DIRALIG120.0	-190	-101.1	215.2	68	
TO	DIRALIG220.0	-190	-101.1	215.2	68	

TO	DIRALIS120.0	-180	-102	206.9	69	
TO	STAR BUS1.00	165.8	130.2	210.8	71	
TO	STAR BUS1.00	165.8	130.2	210.8	71	
BUS	**JANDAR 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0226PU**
						409.05KV
TO	ADRA 2 400	174	108.7	205.2	18	
TO	DIMAS 400	148.2	69.1	163.5	14	
TO	HAMA 2 400	-81.3	-23.9	84.7	7	
TO	HAMA 2 400	-84.1	-23.4	87.3	8	
TO	PALMERA 400	-78.7	-122.7	145.8	13	
TO	STAR BUS1.00	-39.1	-3.8	39.3	13	
TO	STAR BUS1.00	-39.1	-3.8	39.3	13	
BUS	**HAMA 2 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0241PU**
						409.65KV
TO	JANDAR 400	81.4	-14.4	82.6	7	
TO	JANDAR 400	84.2	-13.6	85.3	7	
TO	ZAYZZOUN 400	12.4	-27.9	30.5	3	
TO	ALZARBL 400	14.7	-62.7	64.4	6	
TO	STAR BUS1.00	-96.3	59.3	113.1	37	
TO	STAR BUS1.00	-96.3	59.3	113.1	37	
BUS	**ALEPPO F 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0224PU**
						408.96KV
TO	ZAYZZOUN 400	-10.7	-35.1	36.7	3	
TO	ALZARBL 400	-18.8	-124.1	125.5	11	
TO	STAR BUS1.00	14.7	79.6	80.9	26	
TO	STAR BUS1.00	14.7	79.6	80.9	26	
BUS	**SIN-ADRA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9518PU**
						218.91KV
TO	NASSRIEH 230	-62.5	-41.4	75	30	
TO	NASSRIEH 230	-62.5	-41.4	75	30	
TO	SIN-ADRA66.0	41.7	27.6	50	42	
TO	SIN-ADRA66.0	41.7	27.6	50	42	
TO	SIN-ADRA66.0	41.7	27.6	50	42	
BUS	**BABELA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9277PU**
						213.36KV
TO	KISWEH 230	26	14.4	29.7	12	
TO	TISHREEN 230	-91	-52.4	105	42	
TO	BABELA 66.0	32.5	19	37.7	32	
TO	BABELA 66.0	32.5	19	37.7	32	
BUS	**DARAA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.8899PU**
						204.68KV
TO	SH-MESKN 230	-32.7	-18.7	37.7	16	

TO	SH-MESKN 230	-32.7	-18.7	37.7	16	
TO	SOWEDA 230	0.4	-3.5	3.5	1	
TO	DARAA 66.0	65	40.9	76.8	69	
BUS	**BRAMEKEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9165PU**
						210.79KV
TO	FOURSAN 230	-28.5	-17.2	33.3	14	
TO	ZAHERA 230	-36.5	-19.8	41.5	17	
TO	BRAMEKEH66.0	21.7	12.3	24.9	22	
TO	BRAMEKEH66.0	21.7	12.3	24.9	22	
TO	BRAMEKEH66.0	21.7	12.3	24.9	22	
BUS	**SIN-HOMS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0191PU**
						234.40KV
TO	JANDAR 1 230	-77.5	-46.7	90.5	33	
TO	JANDAR 1 230	-77.5	-46.7	90.5	33	
TO	SIN-HOMS66.0	31.7	19.7	37.3	29	
TO	SIN-HOMS66.0	31.7	19.7	37.3	29	
TO	SIN-HOMS66.0	31.7	19.7	37.3	29	
TO	SIN-HOM2 230	30	17.1	34.5	13	
TO	SIN-HOM2 230	30	17.1	34.5	13	
BUS	**HOMS-NOR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0271PU**
						236.23KV
TO	FEIROZEH 230	92.3	29.2	96.8	31	
TO	QATTENEH 230	104.3	46.8	114.3	37	
TO	HAMA 2 230	-90.4	-47.4	102	33	
TO	ZARA 230	-161.2	-60.5	172.2	56	
TO	HOMS-NOR66.0	27.5	16	31.8	25	
TO	HOMS-NOR66.0	27.5	16	31.8	25	
BUS	**PALMERA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0329PU**
						237.56KV
TO	PALMERA 66.0	30	18.8	35.4	27	
TO	PALMERA 66.0	30	18.8	35.4	27	
TO	STAR BUS1.00	-60	-37.6	70.8	23	
BUS	**KHREST 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9976PU**
						229.45KV
TO	LATAKIA 230	31.8	24.6	40.2	15	
TO	SKOUBEEN 230	71.5	52.8	88.8	33	
TO	JABLEH 230	-70.3	-30.3	76.6	29	
TO	JABLEH 230	-70.3	-30.3	76.6	29	
TO	ZAYZZOUN 230	-24.9	-16.4	29.8	11	
TO	KHREST 66.0	37.5	21.9	43.4	35	
TO	KHREST 66.0	37.5	21.9	43.4	35	
TO	STAR BUS1.00	-12.8	-44.3	46.1	15	

BUS	**SMREAN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0055PU**
						231.28KV
TO	QATTENEH 230	-15.6	-18.3	24.1	9	
TO	TARTUS 230	-24.7	-9.8	26.6	10	
TO	TARTUS 230	-24.7	-9.8	26.6	10	
TO	SMREAN 66.0	32.5	18.9	37.6	30	
TO	SMREAN 66.0	32.5	18.9	37.6	30	
BUS	MARAA 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.9811PU
						225.66KV
TO	IDLEB 230	61.7	41.6	74.4	28	
TO	ZAYZZOUN 230	-121.7	-79.3	145.2	55	
TO	MARAA 66.0	30	18.8	35.4	29	
TO	MARAA 66.0	30	18.8	35.4	29	
BUS	**SACHOR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9610PU**
						221.02KV
TO	ALEPPO-E 230	-117.8	-62.8	133.5	52	
TO	ALEPPO-E 230	-117.8	-62.8	133.5	52	
TO	ALEPO A 230	70.3	34.5	78.4	31	
TO	ALEPO A 230	70.3	34.5	78.4	31	
TO	SACHOR 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
TO	SACHOR 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
BUS	**SIN-ALEP 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9726PU**
						223.69KV
TO	ALEPPO-B 230	89.5	50.5	102.7	40	
TO	ALEPPO-E 230	-142.8	-75.3	161.5	62	
TO	TSHDAM 230	-86.7	-59.5	105.1	40	
TO	SIN-ALEP66.0	46.7	28.1	54.5	45	
TO	SIN-ALEP66.0	46.7	28.1	54.5	45	
TO	SIN-ALEP66.0	46.7	28.1	54.5	45	
BUS	**HRETAN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9599PU**
						220.78KV
TO	ALEPPO-H 230	20.3	14.9	25.2	10	
TO	ALEPPO-H 230	20.3	14.9	25.2	10	
TO	HRETAN 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
TO	HRETAN 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
TO	AIFREN 230	-67.8	-43.1	80.4	31	
TO	AIFREN 230	-67.8	-43.1	80.4	31	
BUS	**ALEPO A 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9590PU**
						220.57KV
TO	ALEPPO-H 230	80.6	33.1	87.1	34	
TO	SACHOR 230	-70.3	-35	78.5	31	
TO	SACHOR 230	-70.3	-35	78.5	31	

TO	ALEPO A 66.0	20	12.3	23.5	20	
TO	ALEPO A 66.0	20	12.3	23.5	20	
TO	ALEPO A 66.0	20	12.3	23.5	20	
BUS	**MABROKEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0024PU**
						230.56KV
TO	TSHDAM 230	-32.3	-8	33.2	12	
TO	RAQQA 230	-51.8	-22.3	56.4	21	
TO	HASSAKEH 230	24	-7.3	25.1	9	
TO	MABROKEH66.0	30	18.7	35.4	28	
TO	MABROKEH66.0	30	18.7	35.4	28	
BUS	**TALHAMES 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9975PU**
						229.41KV
TO	SWEDIEH 230	-75.6	-4.6	75.7	28	
TO	TALHAMES66.0	30	18.8	35.4	28	
TO	TALHAMES66.0	30	18.8	35.4	28	
TO	HASAKEH2 230	15.6	-32.9	36.4	14	
BUS	**NASSRIEH 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9871PU**
						394.83KV
TO	ADRA 2 400	-40.4	-32.3	51.7	5	
TO	DIMAS 400	8.5	-18.4	20.2	2	
TO	STAR BUS1.00	31.8	50.6	59.8	20	
BUS	**PALMERA 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0515PU**
						420.59KV
TO	JANDAR 400	79	6.5	79.3	7	
TO	TAYYEM 400	-139	-46.5	146.6	12	
TO	STAR BUS1.00	60	39.9	72.1	23	
BUS	**KHREST 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0198PU**
						407.93KV
TO	ZAYZZOUN 400	-12.8	-45.3	47.1	4	
TO	STAR BUS1.00	12.8	45.3	47.1	15	
BUS	**ZAYZZOUN 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0236PU**
						409.42KV
TO	HAMA 2 400	-12.4	-31.5	33.9	3	
TO	ALEPPO F 400	10.7	-26	28.1	2	
TO	KHREST 400	12.8	1.7	12.9	1	
TO	STAR BUS1.00	-11.2	55.9	57	19	
BUS	**TAYYEM 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0512PU**
						420.48KV
TO	PALMERA 400	139.6	-69.8	156.1	13	
TO	HASAKEH2 400	152	-33.4	155.6	13	
TO	TAYYEMG120.0	-190	10.8	190.3	57	
TO	TAYYEMG120.0	-190	10.8	190.3	57	

TO	TAYYEMS120.0	-180	10	180.3	57	
TO	ALQAAEM 400	0.1	-99.6	99.6	8	
TO		134.2	85.6	159.2	50	
TO		134.2	85.6	159.2	50	
BUS	**T2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9838PU**
						226.27KV
TO	PQ	40	25	47.2		
TO	TAYYEM 230	-56.1	-31.7	64.4	25	
TO	ALDWER 230	16.1	6.7	17.4	7	
BUS	**ALRSAFA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0291PU**
						236.69KV
TO	HAMA 2 230	-3.8	-21	21.4	8	
TO	THAWRA 230	-56.2	-19	59.3	22	
TO	ALRSAFA 66.0	30	20	36.1	50	
TO	ALRSAFA 66.0	30	20	36.1	50	
BUS	**YABROD 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9635PU**
						221.61KV
TO	ADRA 2 230	78.6	31.3	84.6	33	
TO	JANDAR 1 230	-138.6	-68.9	154.8	60	
TO	YABROD 66.0	30	18.8	35.4	29	
TO	YABROD 66.0	30	18.8	35.4	29	
BUS	**RAQQA2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0211PU**
						234.85KV
TO	BAATH 230	-82.2	-35.7	89.6	33	
TO	RAQQA 230	12.2	-2.5	12.4	5	
TO	RAQQA2 66.0	35	19.1	39.9	31	
TO	RAQQA2 66.0	35	19.1	39.9	31	
BUS	**HASAKEH2 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0435PU**
						417.39KV
TO	TAYYEM 400	-151.4	-57.7	162	14	
TO	THAWRA 400	44.4	-91.1	101.4	9	
TO		107	148.8	183.3	59	
BUS	**HASAKEH2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0078PU**
						231.80KV
TO	HASSAKEH 230	45.3	52.5	69.3	26	
TO	QAMESHLI 230	12.1	17.9	21.6	8	
TO	TALHAMES 230	-15.5	26.1	30.3	11	
TO	HASAKEH266.0	32.5	18.9	37.6	30	
TO	HASAKEH266.0	32.5	18.9	37.6	30	
TO		-107	-134.3	171.7	57	
BUS	**SALHAB 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0289PU**
						236.65KV

TO	HAMA 2 230	-43.5	-24.6	49.9	18	
TO	HAMA 2 230	-43.5	-24.6	49.9	18	
TO	BANIAS 230	8.5	5.6	10.1	4	
TO	BANIAS 230	8.5	5.6	10.1	4	
TO	SALHAB 66.0	35	19	39.8	31	
TO	SALHAB 66.0	35	19	39.8	31	
BUS	**BAB-SHAR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9173PU**
						210.99KV
TO	MIDAN 2 230	-1.8	0.2	1.8	1	
TO	BAB-SHAR66.0	25	12.5	28	24	
TO	BAB-SHAR66.0	25	12.5	28	24	
TO	BAB-SHAR66.0	25	12.5	28	24	
TO	AOTAYA 230	-73.2	-37.8	82.4	34	
BUS	**AOTAYA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9243PU**
						212.58KV
TO	ADRA 2 230	-123.4	-63.5	138.7	56	
TO	BAB-SHAR 230	73.4	36.8	82.1	33	
TO	AOTAYA 66.0	25	13.4	28.3	25	
TO	AOTAYA 66.0	25	13.4	28.3	25	
BUS	**ALZARBL 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0305PU**
						412.22KV
TO	HAMA 2 400	-14.7	-6.7	16.1	1	
TO	ALEPPO F 400	18.8	104.4	106.1	9	
TO	THAWRA 400	-44.2	-119.7	127.6	11	
TO		40	22	45.6	15	
BUS	**ALZARBL 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0201PU**
						234.61KV
TO	ALZARBL 66.0	20	10.5	22.6	18	
TO	ALZARBL 66.0	20	10.5	22.6	18	
TO		-40	-21	45.2	15	
BUS	**AIFREN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9795PU**
						225.27KV
TO	TSHDAM 230	-100.8	-58.3	116.5	45	
TO	TSHDAM 230	-100.8	-58.3	116.5	45	
TO	HRETAN 230	68.3	39.3	78.8	30	
TO	HRETAN 230	68.3	39.3	78.8	30	
TO	AIFREN 66.0	32.5	19	37.7	31	
TO	AIFREN 66.0	32.5	19	37.7	31	
BUS	**IDLEB-W 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9762PU**
						224.52KV
TO	IDLEB 230	93.5	66.8	114.9	44	
TO	ZAYZZOUN 230	-153.5	-99.3	182.8	70	

TO	IDLEB-W 66.0	30	16.3	34.1	28	
TO	IDLEB-W 66.0	30	16.3	34.1	28	
BUS	**HOMS-W 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0246PU**
						235.65KV
TO	QATTENEH 230	80.3	28.3	85.2	31	
TO	ZARA 230	-140.3	-60.6	152.9	56	
TO	HOMS-W 66.0	30	16.1	34.1	27	
TO	HOMS-W 66.0	30	16.1	34.1	27	
BUS	**THAWRA 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0542PU**
						421.68KV
TO	HASAKEH2 400	-44.4	-30.8	54	5	
TO	ALZARBL 400	44.4	30.8	54	5	
BUS	**SIN-HOM2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0170PU**
						233.90KV
TO	SIN-HOMS 230	-30	-18.7	35.4	13	

الملحق رقم 3

نتائج جريان الحمولة في المنظومة الكهربائية السورية بعد الربط وبتبادل قدرة (300MW)

BUS	SH-MESKN 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.8997PU
						206.93KV
TO	SOWEDA 230	15.8	4.2	16.4	7	
TO	KISWEH 230	-83.5	-47.6	96.2	40	
TO	DIR-ALI 230	-119.2	-65.7	136.1	57	
TO	IRBED 230	0	-6.5	6.5	3	
TO	DARAA 230	33.5	16.7	37.4	16	
TO	DARAA 230	33.5	16.7	37.4	16	
TO	STAR BUS1.00	40	27.4	48.5	77	
TO	STAR BUS1.00	40	27.4	48.5	77	
TO	STAR BUS1.00	40	27.4	48.5	77	
BUS	SOWEDA 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.8956PU
						205.98KV
TO	SH-MESKN 230	-15.8	-9.6	18.5	8	
TO	TISHREEN 230	-77.4	-46.7	90.4	38	
TO	SOWEDA 66.0	67.7	41.9	79.6	71	
TO	DARAA 230	-1.8	-2.5	3.1	1	
TO	STAR BUS1.00	27.3	16.9	32.1	72	
BUS	KISWEH 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.9295PU
						213.79KV
TO	SH-MESKN 230	84.5	45.7	96	39	
TO	FOURSAN 230	52.3	28.1	59.4	24	
TO	TISHREEN 230	-71.2	-45.3	84.4	34	
TO	MIDAN 2 230	63.2	41.3	75.5	30	
TO	MIDAN 2 230	58.8	38.3	70.1	28	
TO	DIR-ALI 230	-132.1	-74.7	151.7	59	
TO	DIR-ALI 230	-132.1	-74.7	151.7	59	
TO	KISWEH 66.0	47.5	28.1	55.2	48	
TO	KISWEH 66.0	47.5	28.1	55.2	48	
TO	BABELA 230	-18.3	-14.9	23.6	10	
BUS	FOURSAN 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.9233PU
						212.36KV
TO	KISWEH 230	-52.2	-29.8	60.1	24	
TO	DIMAS 230	-70.9	-44.3	83.6	34	
TO	DIMAS 230	-62.7	-39.3	74	30	
TO	FOURSAN 66.0	75	47.8	88.9	77	

TO	FOURSAN 66.0	75	47.8	88.9	77	
TO	BRAMEKEH 230	35.8	17.9	40	16	
BUS	**TISHREEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9514PU**
						218.81KV
TO	SOWEDA 230	79	41.1	89	35	
TO	KISWEH 230	71.7	42.2	83.2	33	
TO	TISHST0115.8	-176.1	-94.2	199.7	84	
TO	TISHST0215.8	-176.1	-94.2	199.7	84	
TO	TISHREEN 230	-94	-70.5	117.5	46	
TO	TISHREEN 230	-94	-70.5	117.5	46	
TO	ADRA 2 230	14.6	14.6	20.7	8	
TO	ADRA 2 230	14.8	14.8	20.9	8	
TO	ZAHERA 230	90.6	52.5	104.7	41	
TO	ZAHERA 230	90.6	52.5	104.7	41	
TO	TISHREEN66.0	95	62.6	113.8	96	
TO	BABELA 230	83.9	49	97.1	38	
BUS	**TISHREEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9524PU**
						219.06KV
TO	TISHREEN 230	94	70.7	117.6	46	
TO	TISHGT0115.0	-94	-70.7	117.6	77	
BUS	**TISHREEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9524PU**
						219.06KV
TO	TISHREEN 230	94	70.7	117.6	46	
TO	TISHGT0215.0	-94	-70.7	117.6	77	
BUS	**ADRA 2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9467PU**
						217.75KV
TO	TISHREEN 230	-14.6	-18.3	23.4	9	
TO	TISHREEN 230	-14.8	-18.5	23.7	9	
TO	DAHEIT-D 230	96.3	57.7	112.3	44	
TO	DAHEIT-D 230	96.3	57.7	112.3	44	
TO	NASSRIEH 230	-156.7	-42	162.2	64	
TO	ADRA 2 66.0	85	55.1	101.3	86	
TO	ADRA 2 66.0	85	55.1	101.3	86	
TO	YABROD 230	-59.3	-38.7	70.8	28	
TO	AOTAYA 230	119.9	63.8	135.9	54	
TO	STAR BUS1.00	-118.6	-86	146.5	52	
TO	STAR BUS1.00	-118.6	-86	146.5	52	
BUS	**MIDAN 2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9224PU**
						212.15KV
TO	KISWEH 230	-63	-42.5	76	31	
TO	KISWEH 230	-58.6	-39.6	70.7	29	
TO	DAHEIT-D 230	-84.4	-42.4	94.5	38	

TO	MIDAN 2 66.0	79.4	50.1	93.9	81	
TO	MIDAN 2 66.0	79.4	50.1	93.9	81	
TO	BAB-SHAR 230	6.1	-1.9	6.3	3	
TO	STAR BUS1.00	41.2	26	48.7	75	
BUS	**DOUMAR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9236PU**
						212.43KV
TO	NASSRIEH 230	-145	-58.5	156.3	63	
TO	DIMAS 230	-28.4	-31.9	42.7	17	
TO	DIMAS 230	-28.4	-31.9	42.7	17	
TO	MAZRAA 230	11.8	6.5	13.5	5	
TO	DOUMAR 66.0	60.4	36.8	70.7	61	
TO	DOUMAR 66.0	60.4	36.8	70.7	61	
TO	STAR BUS1.00	34.6	21.1	40.5	55	
TO	STAR BUS1.00	34.6	21.1	40.5	55	
BUS	**QABOUN 1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9283PU**
						213.50KV
TO	QABOUN 120.0	30	19.6	35.8	96	
TO	QABOUN 120.0	30	19.6	35.8	96	
TO	QABOUN 120.0	30	19.6	35.8	96	
TO	DAHEIT-D 230	-45	-29.4	53.7	25	
TO	DAHEIT-D 230	-45	-29.4	53.7	25	
BUS	**DAHEIT-D 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9291PU**
						213.70KV
TO	ADRA 2 230	-95.8	-58.2	112	45	
TO	ADRA 2 230	-95.8	-58.2	112	45	
TO	MIDAN 2 230	84.7	41.8	94.4	38	
TO	QABOUN 1 230	45	29.1	53.6	25	
TO	QABOUN 1 230	45	29.1	53.6	25	
TO	MAZRAA 230	98.4	57.6	114.1	46	
TO	JANDAR 1 230	-117.4	-69.7	136.5	55	
TO	QATTENEH 230	-104.2	-59.4	119.9	48	
TO	STAR BUS1.00	35	21.9	41.3	64	
TO	STAR BUS1.00	35	21.9	41.3	64	
TO	STAR BUS1.00	35	21.9	41.3	64	
TO	STAR BUS1.00	35	21.9	41.3	64	
BUS	**NASSRIEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9646PU**
						221.86KV
TO	NASSRIEH20.0	25	13	28.2	73	
TO	ADRA 2 230	158	44.9	164.2	64	
TO	DOUMAR 230	147.3	63.6	160.4	62	
TO	NASRGT0115.0	-94	-26.9	97.8	63	
TO	NASRGT0215.0	-94	-26.9	97.8	63	

TO	NASRGT0315.0	-94	-26.9	97.8	63	
TO	SIN-ADRA 230	62.7	39.4	74.1	29	
TO	SIN-ADRA 230	62.7	39.4	74.1	29	
TO	NASRGT0415.0	-131	-67.5	147.4	85	
TO	STAR BUS1.00	-42.5	-52.2	67.3	23	
BUS	**DIMAS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9288PU**
						213.63KV
TO	FOURSAN 230	71	43.6	83.4	34	
TO	FOURSAN 230	62.8	38.4	73.6	30	
TO	DOUMAR 230	28.5	30.1	41.4	17	
TO	DOUMAR 230	28.5	30.1	41.4	17	
TO	DIMAS66 66.0	62.5	38	73.1	63	
TO	DIMAS66 66.0	62.5	38	73.1	63	
TO	STAR BUS1.00	-157.9	-109	191.9	69	
TO	STAR BUS1.00	-157.9	-109	191.9	69	
BUS	**DIR-ALI 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9377PU**
						215.67KV
TO	SH-MESKN 230	120.8	68.3	138.8	55	
TO	KISWEH 230	132.5	75.5	152.5	59	
TO	KISWEH 230	132.5	75.5	152.5	59	
TO	STAR BUS1.00	-192.9	-109.7	221.9	79	
TO	STAR BUS1.00	-192.9	-109.7	221.9	79	
BUS	**ZAHERA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9221PU**
						212.09KV
TO	TISHREEN 230	-89.6	-54	104.7	43	
TO	TISHREEN 230	-89.6	-54	104.7	43	
TO	ZAHERA6666.0	50	30.2	58.4	51	
TO	ZAHERA6666.0	50	30.2	58.4	51	
TO	ZAHERA6666.0	50	30.2	58.4	51	
TO	BRAMEKEH 230	29.3	17.4	34.1	14	
BUS	**MAZRAA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9227PU**
						212.21KV
TO	DOUMAR 230	-11.8	-8	14.2	6	
TO	DAHEIT-D 230	-98.2	-57.7	113.9	46	
TO	MAZRAA 66.0	36.7	21.9	42.7	37	
TO	MAZRAA 66.0	36.7	21.9	42.7	37	
TO	MAZRAA 66.0	36.7	21.9	42.7	37	
BUS	**JANDAR 1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0268PU**
						236.17KV
TO	DAHEIT-D 230	121.2	72.4	141.2	51	
TO	JANDGT0115.0	-93	-56.2	108.7	67	
TO	JANDGT0215.0	-93	-56.2	108.7	67	

TO	JANDST0115.0	-93	-56.4	108.8	50	
TO	JANDGT0315.0	-93	-56.2	108.7	67	
TO	JANDGT0415.0	-93	-56.2	108.7	67	
TO	JANDST0215.0	-93	-56.4	108.8	50	
TO	FEIROZEH 230	18	25.7	31.3	11	
TO	FEIROZEH 230	18	25.7	31.3	11	
TO	SIN-HOMS 230	77.7	45.5	90	33	
TO	SIN-HOMS 230	77.7	45.5	90	33	
TO	YABROD 230	122	72.3	141.8	52	
TO	STAR BUS1.00	26.8	2.4	26.9	9	
TO	STAR BUS1.00	26.8	2.4	26.9	9	
TO	STAR BUS1.00	35	23	41.9	51	
TO	STAR BUS1.00	35	23	41.9	51	
BUS	**FEIROZEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0192PU**
						234.41KV
TO	JANDAR 1 230	-18	-30.2	35.2	13	
TO	JANDAR 1 230	-18	-30.2	35.2	13	
TO	QATTENEH 230	14.4	14.1	20.1	7	
TO	HAMA 1 230	-81.7	-29.9	87	32	
TO	FEIROZEH66.0	60	36.5	70.2	55	
TO	FEIROZEH66.0	60	36.5	70.2	55	
TO	FEIROZEH66.0	60	36.5	70.2	55	
TO	HOMS-NOR 230	-76.7	-33.3	83.7	27	
BUS	**QATTENEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0162PU**
						233.74KV
TO	DAHEIT-D 230	107.3	57.2	121.6	45	
TO	FEIROZEH 230	-14.4	-17.2	22.4	8	
TO	QATTENEH66.0	29.5	21.4	36.4	29	
TO	HOMS-NOR 230	-94.9	-48.6	106.6	35	
TO	SMREAN 230	28	7.8	29	11	
TO	HOMS-W 230	-70.8	-31.7	77.6	29	
TO	STAR BUS1.00	15.3	11.1	18.9	27	
BUS	**HAMA 2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0414PU**
						239.52KV
TO	MEHARDEH 230	-79.8	-1.5	79.8	29	
TO	MEHARDEH 230	-79.8	-1.5	79.8	29	
TO	HAMA 1 230	-16.6	25.2	30.2	10	
TO	ZARA 230	-143.3	-23.2	145.2	46	
TO	ZARA 230	-122.4	-20.3	124.1	40	
TO	HOMS-NOR 230	79.8	46	92.1	29	
TO	ALRSAFA 230	12.9	-7.6	15	5	
TO	SALHAB 230	50	17.7	53.1	19	

TO	SALHAB 230	50	17.7	53.1	19	
TO	STAR BUS1.00	77.1	-56.5	95.5	31	
TO	STAR BUS1.00	77.1	-56.5	95.5	31	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	68	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	68	
BUS	**MEHARDEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0453PU**
						240.41KV
TO	HAMA 2 230	80.1	-2.5	80.2	29	
TO	HAMA 2 230	80.1	-2.5	80.2	29	
TO	MEHRST0112.0	-115.2	-20.5	117	60	
TO	MEHRST0212.0	-115.2	-20.5	117	60	
TO	MEHRST0315.0	-124.8	-21.6	126.7	57	
TO	MEHRST0415.0	-114.8	-22.2	117	53	
TO	HAMA 1 230	134.9	32.4	138.8	50	
TO	HAMA 1 230	134.9	32.4	138.8	50	
TO	STAR BUS1.00	40	24.9	47.1	90	
BUS	**HAMA 1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0373PU**
						238.57KV
TO	PQ	10	6	11.7		
TO	FEIROZEH 230	82.3	24.4	85.8	31	
TO	HAMA 2 230	16.6	-28.6	33.1	11	
TO	MEHARDEH 230	-134.5	-32.8	138.4	50	
TO	MEHARDEH 230	-134.5	-32.8	138.4	50	
TO	ZARA 230	-32.8	-27.1	42.5	15	
TO	ALEPPO-E 230	64.6	30.3	71.4	26	
TO	THAWRA 230	8.2	-14	16.2	6	
TO	HAMA 1 66.0	60	37.2	70.6	54	
TO	HAMA 1 66.0	60	37.2	70.6	54	
BUS	**ZARA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0455PU**
						240.46KV
TO	HAMA 2 230	143.6	23.2	145.5	46	
TO	HAMA 2 230	122.7	19.7	124.3	40	
TO	HAMA 1 230	32.9	21.9	39.5	14	
TO	ZARSTO1 15.0	-193.3	-62.5	203.1	72	
TO	ZARSTO215.0	-193.3	-62.5	203.1	72	
TO	ZARSTO3 15.0	-193.3	-62.5	203.1	72	
TO	HOMS-NOR 230	148.7	61.8	161	51	
TO	HOMS-W 230	131.9	60.7	145.2	52	
BUS	**TARTUS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0080PU**
						231.84KV
TO	BANIAS 230	-77.6	-45.3	89.9	33	
TO	BANIAS 230	-84.5	-48.9	97.6	36	

TO	SMREAN 230	18.6	8	20.2	8	
TO	SMREAN 230	18.6	8	20.2	8	
TO	STAR BUS1.00	44.5	27.9	52.5	65	
TO	STAR BUS1.00	40.3	25.2	47.5	67	
TO	STAR BUS1.00	40.3	25.2	47.5	67	
BUS	**BANIAS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0246PU**
						235.65KV
TO	TARTUS 230	78	42	88.6	32	
TO	TARTUS 230	85	46.2	96.7	35	
TO	BANSST0115.0	-148.4	-84.5	170.8	79	
TO	BANSST0215.0	-148.4	-84.5	170.8	79	
TO	BANSST0315.5	-148.4	-69.3	163.8	75	
TO	BANSST0415.5	-148.4	-69.3	163.8	75	
TO	LATAKIA 230	119	58.7	132.7	49	
TO	JABLEH 230	120.7	60.1	134.8	48	
TO	JABLEH 230	120.7	60.1	134.8	48	
TO	SALHAB 230	-14.8	-13.9	20.3	7	
TO	SALHAB 230	-14.8	-13.9	20.3	7	
TO	STAR BUS1.00	50	34.1	60.5	84	
TO	STAR BUS1.00	50	34.1	60.5	84	
BUS	**LATAKIA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9935PU**
						228.50KV
TO	BANIAS 230	-117.8	-59.4	131.9	50	
TO	SKOUBEEN 230	13.8	1.5	13.9	5	
TO	SKOUBEEN 230	6.9	0.1	6.9	3	
TO	KHREST 230	-32.9	-27.2	42.7	16	
TO	STAR BUS1.00	43.3	28.3	51.8	74	
TO	STAR BUS1.00	43.3	28.3	51.8	74	
TO	STAR BUS1.00	43.3	28.3	51.8	74	
BUS	**SKOUBEEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9933PU**
						228.45KV
TO	LATAKIA 230	-13.8	-2.4	14	5	
TO	LATAKIA 230	-6.9	-1.8	7.1	3	
TO	ZAYZZOUN 230	-30.2	-23.6	38.3	14	
TO	SKOUBEEN66.0	62.5	40.6	74.5	60	
TO	SKOUBEEN66.0	62.5	40.6	74.5	60	
TO	KHREST 230	-74.1	-53.5	91.4	34	
BUS	**JABLEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0082PU**
						231.88KV
TO	BANIAS 230	-120	-60.4	134.4	48	
TO	BANIAS 230	-120	-60.4	134.4	48	
TO	KHREST 230	70	26.8	75	28	

TO	KHREST 230	70	26.8	75	28	
TO	STAR BUS1.00	50	33.6	60.2	75	
TO	STAR BUS1.00	50	33.6	60.2	75	
BUS	**IDLEB 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9631PU**
						221.52KV
TO	ALEPPO-H 230	1.7	15.1	15.2	6	
TO	IDLEB 66.0	53.3	32.1	62.3	52	
TO	IDLEB 66.0	53.3	32.1	62.3	52	
TO	IDLEB 66.0	53.3	32.1	62.3	52	
TO	MARAA 230	-64.2	-44.9	78.4	30	
TO	IDLEB-W 230	-97.4	-66.6	118	46	
BUS	**ZAYZZOUN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0075PU**
						231.73KV
TO	SKOUBEEN 230	30.3	13.4	33.2	12	
TO	ZAYZGT0115.0	-96	-54.1	110.2	68	
TO	ZAYZGT0215.0	-94	-54.3	108.6	67	
TO	ZAYZGT0315.0	-94	-54.3	108.6	67	
TO	ZAYZZOUN66.0	67.2	37.9	77.2	61	
TO	KHREST 230	20.7	6.3	21.6	8	
TO	MARAA 230	125.7	79.9	148.9	55	
TO	IDLEB-W 230	159.4	102.8	189.7	71	
TO	ZAYZGT0415.0	-140.6	-42.8	147	81	
TO	STAR BUS1.00	-6.4	-55.6	56	19	
TO	STAR BUS1.00	27.8	20.8	34.7	69	
BUS	**ALEPPO-D 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9690PU**
						222.88KV
TO	ALEPPO-E 230	-61.3	-28.2	67.5	26	
TO	ALEPPO-F 230	-124.3	-90.9	154	60	
TO	DAH-ALEP 230	63.8	55.3	84.4	33	
TO	THAWRA 230	-68.2	-48.3	83.6	32	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
BUS	**ALEPPO-H 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9556PU**
						219.78KV
TO	IDLEB 230	-1.6	-21.6	21.7	8	
TO	ALEPPO-B 230	-26	-2.7	26.1	10	
TO	DAH-ALEP 230	-127.8	-78.3	149.8	59	
TO	ALEPPO-H66.0	90	58	107.1	90	
TO	ALEPPO-H66.0	90	58	107.1	90	
TO	ALEPPO-H66.0	90	58	107.1	90	

TO	HRETAN 230	-18	-18.8	26	10	
TO	HRETAN 230	-18	-18.8	26	10	
TO	ALEPO A 230	-78.6	-33.9	85.7	34	
BUS	**ALEPPO-B 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9564PU**
						219.97KV
TO	ALEPPO-H 230	26	0.7	26	10	
TO	ALEPPO-E 230	-158.5	-86.6	180.6	71	
TO	ALEPPO-B66.0	73.3	45.9	86.5	72	
TO	ALEPPO-B66.0	73.3	45.9	86.5	72	
TO	ALEPPO-B66.0	73.3	45.9	86.5	72	
TO	SIN-ALEP 230	-87.4	-52	101.7	40	
BUS	**ALEPPO-E 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9853PU**
						226.61KV
TO	HAMA 1 230	-63.5	-44.6	77.6	30	
TO	ALEPPO-D 230	61.7	22.6	65.7	25	
TO	ALEPPO-B 230	160.1	90.8	184	70	
TO	ALEPST0115.0	-187.5	-75.3	202.1	77	
TO	ALEPST0215.0	-187.5	-75.3	202.1	77	
TO	ALEPST0315.0	-187.5	-75.3	202.1	77	
TO	ALEPST0415.0	-187.5	-94.3	209.9	79	
TO	ALEPST0515.0	-187.5	-75.3	202.1	77	
TO	ALEPPO-F 230	71.6	-8	72.1	27	
TO	ALEPPO-F 230	66	-7.6	66.4	25	
TO	DAH-ALEP 230	85.4	39.8	94.2	36	
TO	DAH-ALEP 230	85.4	39.8	94.2	36	
TO	SACHOR 230	117.9	63.1	133.7	51	
TO	SACHOR 230	117.9	63.1	133.7	51	
TO	SIN-ALEP 230	145.3	76.2	164.1	62	
TO	STAR BUS1.00	45	30.1	54.2	69	
TO	STAR BUS1.00	45	30.1	54.2	69	
BUS	**MESKNH-W 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0103PU**
						232.36KV
TO	MESKNEH 230	46.2	24.9	52.5	19	
TO	TSHDAM 230	-0.1	6	6	2	
TO	THAWRA 230	-46.1	-30.8	55.5	21	
BUS	**ALEPPO-F 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9843PU**
						226.40KV
TO	ALEPPO-D 230	124.9	91.9	155	59	
TO	ALEPPO-E 230	-71.5	6.2	71.8	27	
TO	ALEPPO-E 230	-65.9	5.5	66.1	25	
TO	MESKNEH 230	-35.4	-28	45.1	17	
TO	STAR BUS1.00	-33.6	-76.7	83.8	28	

TO	STAR BUS1.00	-33.6	-76.7	83.8	28	
TO	STAR BUS1.00	57.5	38.9	69.4	101	
TO	STAR BUS1.00	57.5	38.9	69.4	101	
BUS	**MESKNEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0060PU**
						231.38KV
TO	MESKNH-W 230	-46.2	-26.9	53.4	20	
TO	ALEPPO-F 230	35.6	15.4	38.8	14	
TO	MESKNEH1 230	12.5	8.1	14.9	6	
TO	MESKNEH1 230	12.5	8.1	14.9	6	
TO	MESKNH-E 230	0	-1.8	1.8	1	
TO	MESKNH-E 230	0	-1.8	1.8	1	
TO	TSHDAM 230	-15	-5.7	16.1	6	
TO	THAWRA 230	-59.4	-37	70	26	
TO	STAR BUS1.00	30	20.8	36.5	73	
TO	STAR BUS1.00	30	20.8	36.5	73	
BUS	**MESKNEH1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0059PU**
						231.36KV
TO	MESKTR 11.0	12.5	8.3	15	37	
TO	MESKTR 11.0	12.5	8.3	15	37	
TO	MESKNEH 230	-12.5	-8.3	15	6	
TO	MESKNEH 230	-12.5	-8.3	15	6	
BUS	**MESKNH-E 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0061PU**
						231.40KV
TO	MESKNEH 230	0	0	0	0	
TO	MESKNEH 230	0	0	0	0	
BUS	**TSHDAM 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0079PU**
						231.81KV
TO	MESKNH-W 230	0.1	-11.2	11.2	4	
TO	MESKNEH 230	15	-1.5	15.1	6	
TO	DAMHT01 13.8	-60.2	-29.8	67.2	53	
TO	DAMHT02 13.8	-67.2	-29.4	73.4	58	
TO	DAMHT03 13.8	-67.2	-29.4	73.4	58	
TO	DAMHT04 13.8	-67.2	-29.4	73.4	58	
TO	DAMHT05 13.8	-67.2	-29.4	73.4	58	
TO	DAMHT06 13.8	0	0	0	0	
TO	SIN-ALEP 230	84.2	56.3	101.3	38	
TO	MABROKEH 230	31.1	-9.3	32.4	12	
TO	AIFREN 230	99.3	56.6	114.3	42	
TO	AIFREN 230	99.3	56.6	114.3	42	
TO	TSHDAM 66.0	0	0	0	0	

TO	TSHDAM 66.0	0	0	0	0	
BUS	**DAH-ALEP 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9637PU**
						221.65KV
TO	ALEPPO-D 230	-63.7	-56.1	84.8	33	
TO	ALEPPO-H 230	128.1	78.8	150.4	58	
TO	ALEPPO-E 230	-84.7	-42.8	94.9	37	
TO	ALEPPO-E 230	-84.7	-42.8	94.9	37	
TO	DAH-ALEP66.0	52.5	31.4	61.2	51	
TO	DAH-ALEP66.0	52.5	31.4	61.2	51	
BUS	**BAATH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0326PU**
						237.49KV
TO	BATHHT0113.8	-18.2	-13.9	22.9	82	
TO	BATHHT0213.8	-19.2	-13.9	23.7	85	
TO	BATHHT0313.8	0	0	0	0	
TO	THAWRA 230	-44	-5	44.2	16	
TO	RAQQA2 230	81.4	32.8	87.7	32	
BUS	**THAWRA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0345PU**
						237.94KV
TO	PQ	10	4	10.8		
TO	HAMA 1 230	-8.2	-14.8	16.9	6	
TO	ALEPPO-D 230	69.6	33.7	77.4	28	
TO	MESKNH-W 230	46.5	18.4	50	18	
TO	MESKNEH 230	60	27	65.8	24	
TO	BAATH 230	44	1.9	44.1	16	
TO	THAWHT0113.8	-63.8	-25.2	68.6	53	
TO	THAWHT0213.8	-76.8	-24.3	80.6	62	
TO	THAWHT0313.8	-76.8	-24.3	80.6	62	
TO	THAWHT0413.8	-76.8	-24.3	80.6	62	
TO	THAWHT0513.8	-76.8	-24.3	80.6	62	
TO	THAWHT0613.8	-76.8	-24.3	80.6	62	
TO	THAWHT0713.8	-76.8	-24.3	80.6	62	
TO	THAWHT0813.8	0	0	0	0	
TO	RAQQA 230	70.9	17.9	73.1	26	
TO	RAQQA 230	70.9	17.9	73.1	26	
TO	RAQQA 230	73.8	18.9	76.2	28	
TO	THAWRA6666.0	40	29.3	49.6	60	
TO	ALRSAFA 230	47.2	16.5	50	18	
BUS	**RAQQA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0211PU**
						234.84KV
TO	THAWRA 230	-70.5	-23.7	74.4	27	
TO	THAWRA 230	-70.5	-23.7	74.4	27	
TO	THAWRA 230	-73.4	-24.4	77.4	28	

TO	DEIRZOR 230	30.6	2.8	30.7	11	
TO	HASSAKEH 230	42.9	-2.3	43	16	
TO	RAQQA 66.0	50	30.9	58.8	46	
TO	RAQQA 66.0	50	30.9	58.8	46	
TO	MABROKEH 230	52	10.8	53.1	19	
TO	RAQQA2 230	-11.1	-1.2	11.1	4	
BUS	**DEIRZOR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0004PU**
						230.10KV
TO	RAQQA 230	-30.3	-22.7	37.9	14	
TO	TAYYEM 230	-80.4	-39.3	89.5	34	
TO	TAYYEM 230	-80.4	-39.3	89.5	34	
TO	HASSAKEH 230	21.2	-11.6	24.2	9	
TO	STAR BUS1.00	56.7	37.7	68.1	85	
TO	STAR BUS1.00	56.7	37.7	68.1	85	
TO	STAR BUS1.00	56.7	37.7	68.1	85	
BUS	**TAYYEM 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0132PU**
						233.04KV
TO	DEIRZOR 230	80.8	36.7	88.7	33	
TO	DEIRZOR 230	80.8	36.7	88.7	33	
TO	TAYMGT0110.5	-28.8	-8.8	30.1	71	
TO	TAYMGT0210.5	-28.8	-8.8	30.1	71	
TO	TAYMGT0310.5	-28.8	-5.1	29.3	69	
TO	ALDWER 230	79.9	37.1	88.1	33	
TO	TAYYEM 66.0	31.8	19.7	37.4	46	
TO	T2 230	56.7	20.3	60.2	22	
TO	STAR BUS1.00	33.2	20.5	39.1	48	
TO	WND 2	-138.4	-74.1	157	52	
TO	WND 2	-138.4	-74.1	157	52	
BUS	**HASSAKEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9989PU**
						229.76KV
TO	RAQQA 230	-42.5	-20	46.9	18	
TO	DEIRZOR 230	-21.1	-6.7	22.2	8	
TO	QAMESHLI 230	3.9	7.2	8.2	3	
TO	HASSAKEH66.0	71.5	39.4	81.7	65	
TO	MABROKEH 230	-22.4	-8.1	23.9	9	
TO	HASAKEH2 230	-47.9	-54.8	72.8	27	
TO	STAR BUS1.00	29.2	21.5	36.3	73	
TO	STAR BUS1.00	29.2	21.5	36.3	73	
BUS	**QAMESHLI 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9907PU**
						227.86KV
TO	HASSAKEH 230	-3.8	-18.3	18.7	7	
TO	SWEDIEH 230	-76.8	-12.5	77.8	29	

TO	HASAKEH2 230	-14.4	-29.7	33	12	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	71	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	71	
BUS	**SWEDIEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0062PU**
						231.42KV
TO	QAMESHLI 230	77.6	4	77.7	29	
TO	SWEDGT0111.5	-27.8	-6.3	28.5	64	
TO	SWEDGT0211.5	-27.8	-6.3	28.5	64	
TO	SWEDGT0311.5	-27.8	-6.3	28.5	64	
TO	SWEDGT0411.5	-27.8	-6.3	28.5	64	
TO	SWEDGT0511.5	-28.8	-6.2	29.5	67	
TO	TALHAMES 230	71.3	-2.4	71.3	27	
TO	STAR BUS1.00	-4.4	14.8	15.5	31	
TO	STAR BUS1.00	-4.4	14.8	15.5	31	
BUS	**ALDWER 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9757PU**
						224.41KV
TO	TAYYEM 230	-78.9	-44	90.4	35	
TO	T2 230	-16.1	-16.8	23.3	9	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.4	56.4	72	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.4	56.4	72	
BUS	**IRBED 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9013PU**
						207.29KV
TO	SH-MESKN 230	0	0	0	0	
BUS	**ADRA 2 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9941PU**
						397.65KV
TO	DIR-ALI 400	-191.9	-52.2	198.9	18	
TO	JANDAR 400	-82.5	-162	181.8	16	
TO	NASSRIEH 400	37.1	18.3	41.3	4	
TO	STAR BUS1.00	118.6	98	153.9	52	
TO	STAR BUS1.00	118.6	98	153.9	52	
BUS	**DIMAS 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9912PU**
						396.47KV
TO	DIR-ALI 400	-252.1	-79.7	264.4	24	
TO	JANDAR 400	-69.2	-154.2	169	15	
TO	NASSRIEH 400	5.5	-26.7	27.3	2	
TO	KSARA 400	0.1	-0.2	0.2	0	
TO	STAR BUS1.00	157.9	130.4	204.8	69	
TO	STAR BUS1.00	157.9	130.4	204.8	69	
BUS	**DIR-ALI 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0015PU**
						400.59KV
TO	AMN400 400	-295.4	-87.3	308	31	
TO	ADRA 2 400	192.3	18.8	193.2	17	

TO	DIMAS 400	252.7	56.4	258.9	23	
TO	DIRALIG120.0	-181.7	-87.4	201.6	63	
TO	DIRALIG220.0	-181.7	-87.4	201.6	63	
TO	DIRALIS120.0	-172.1	-88.3	193.4	64	
TO	STAR BUS1.00	192.9	137.6	236.9	79	
TO	STAR BUS1.00	192.9	137.6	236.9	79	
BUS	**JANDAR 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0258PU**
						410.31KV
TO	ADRA 2 400	82.9	104.8	133.6	11	
TO	DIMAS 400	69.6	67.5	96.9	8	
TO	HAMA 2 400	-25.2	-22	33.5	3	
TO	HAMA 2 400	-26.1	-21.5	33.8	3	
TO	PALMERA 400	-47.6	-124.8	133.5	11	
TO	STAR BUS1.00	-26.8	-2	26.9	9	
TO	STAR BUS1.00	-26.8	-2	26.9	9	
BUS	**HAMA 2 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0264PU**
						410.55KV
TO	JANDAR 400	25.2	-17.3	30.6	3	
TO	JANDAR 400	26.1	-16.6	30.9	3	
TO	ZAYZZOUN 400	51.3	-25.9	57.5	5	
TO	ALZARBL 400	51.6	-61.5	80.3	7	
TO	STAR BUS1.00	-77.1	60.7	98.1	32	
TO	STAR BUS1.00	-77.1	60.7	98.1	32	
BUS	**ALEPPO F 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0235PU**
						409.38KV
TO	ZAYZZOUN 400	-22.8	-35.1	41.9	4	
TO	ALZARBL 400	-44.3	-125.6	133.2	11	
TO	STAR BUS1.00	33.6	80.3	87.1	28	
TO	STAR BUS1.00	33.6	80.3	87.1	28	
BUS	**SIN-ADRA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9548PU**
						219.61KV
TO	NASSRIEH 230	-62.5	-41.4	75	29	
TO	NASSRIEH 230	-62.5	-41.4	75	29	
TO	SIN-ADRA66.0	41.7	27.6	50	42	
TO	SIN-ADRA66.0	41.7	27.6	50	42	
TO	SIN-ADRA66.0	41.7	27.6	50	42	
BUS	**BABELA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9324PU**
						214.45KV
TO	KISWEH 230	18.3	12.5	22.2	9	
TO	TISHREEN 230	-83.3	-50.5	97.4	39	
TO	BABELA 66.0	32.5	19	37.7	32	
TO	BABELA 66.0	32.5	19	37.7	32	

BUS	DARAA 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.8955PU
						205.97KV
TO	SH-MESKN 230	-33.4	-18.7	38.3	16	
TO	SH-MESKN 230	-33.4	-18.7	38.3	16	
TO	SOWEDA 230	1.8	-3.3	3.8	2	
TO	DARAA 66.0	65	40.8	76.8	69	
BUS	BRAMEKEH 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.9212PU
						211.87KV
TO	FOURSAN 230	-35.7	-19	40.5	16	
TO	ZAHERA 230	-29.3	-18	34.3	14	
TO	BRAMEKEH66.0	21.7	12.3	24.9	22	
TO	BRAMEKEH66.0	21.7	12.3	24.9	22	
TO	BRAMEKEH66.0	21.7	12.3	24.9	22	
BUS	SIN-HOMS 230	MW	MVAR	MVA	%I	1.0213PU
						234.90KV
TO	JANDAR 1 230	-77.5	-46.6	90.5	33	
TO	JANDAR 1 230	-77.5	-46.6	90.5	33	
TO	SIN-HOMS66.0	31.7	19.7	37.3	29	
TO	SIN-HOMS66.0	31.7	19.7	37.3	29	
TO	SIN-HOMS66.0	31.7	19.7	37.3	29	
TO	SIN-HOM2 230	30	17	34.5	13	
TO	SIN-HOM2 230	30	17	34.5	13	
BUS	HOMS-NOR 230	MW	MVAR	MVA	%I	1.0287PU
						236.61KV
TO	FEIROZEH 230	77	30.6	82.9	27	
TO	QATTENEH 230	95.3	46.9	106.2	34	
TO	HAMA 2 230	-79.5	-48.5	93.1	30	
TO	ZARA 230	-147.8	-61	159.9	52	
TO	HOMS-NOR66.0	27.5	16	31.8	25	
TO	HOMS-NOR66.0	27.5	16	31.8	25	
BUS	PALMERA 230	MW	MVAR	MVA	%I	1.0354PU
						238.14KV
TO	PALMERA 66.0	30	18.8	35.4	27	
TO	PALMERA 66.0	30	18.8	35.4	27	
TO	STAR BUS1.00	-60	-37.6	70.8	23	
BUS	KHREST 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.9985PU
						229.66KV
TO	LATAKIA 230	33	24.6	41.2	15	
TO	SKOUBEEN 230	74.2	52.7	91	34	
TO	JABLEH 230	-69.8	-29.9	75.9	28	
TO	JABLEH 230	-69.8	-29.9	75.9	28	
TO	ZAYZZOUN 230	-20.6	-16.9	26.6	10	

TO	KHREST 66.0	37.5	21.9	43.4	35	
TO	KHREST 66.0	37.5	21.9	43.4	35	
TO	STAR BUS1.00	-22	-44.6	49.7	17	
BUS	**SMREAN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0065PU**
						231.51KV
TO	QATTENEH 230	-27.9	-17.6	33	12	
TO	TARTUS 230	-18.6	-10.1	21.1	8	
TO	TARTUS 230	-18.6	-10.1	21.1	8	
TO	SMREAN 66.0	32.5	18.9	37.6	30	
TO	SMREAN 66.0	32.5	18.9	37.6	30	
BUS	**MARAA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9817PU**
						225.80KV
TO	IDLEB 230	64.6	41.2	76.7	29	
TO	ZAYZZOUN 230	-124.6	-78.9	147.5	56	
TO	MARAA 66.0	30	18.8	35.4	29	
TO	MARAA 66.0	30	18.8	35.4	29	
BUS	**SACHOR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9614PU**
						221.13KV
TO	ALEPPO-E 230	-116.9	-62.8	132.7	52	
TO	ALEPPO-E 230	-116.9	-62.8	132.7	52	
TO	ALEPO A 230	69.4	34.6	77.6	30	
TO	ALEPO A 230	69.4	34.6	77.6	30	
TO	SACHOR 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
TO	SACHOR 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
BUS	**SIN-ALEP 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9730PU**
						223.79KV
TO	ALEPPO-B 230	87.9	50.5	101.4	39	
TO	ALEPPO-E 230	-144.7	-75.1	163	63	
TO	TSHDAM 230	-83.2	-59.9	102.5	39	
TO	SIN-ALEP66.0	46.7	28.1	54.5	45	
TO	SIN-ALEP66.0	46.7	28.1	54.5	45	
TO	SIN-ALEP66.0	46.7	28.1	54.5	45	
BUS	**HRETAN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9604PU**
						220.88KV
TO	ALEPPO-H 230	18	15.1	23.5	9	
TO	ALEPPO-H 230	18	15.1	23.5	9	
TO	HRETAN 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
TO	HRETAN 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
TO	AIFREN 230	-65.5	-43.3	78.5	31	
TO	AIFREN 230	-65.5	-43.3	78.5	31	
BUS	**ALEPO A 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9595PU**
						220.68KV

TO	ALEPPO-H 230	78.8	33.2	85.5	33	
TO	SACHOR 230	-69.4	-35	77.7	30	
TO	SACHOR 230	-69.4	-35	77.7	30	
TO	ALEPO A 66.0	20	12.3	23.5	20	
TO	ALEPO A 66.0	20	12.3	23.5	20	
TO	ALEPO A 66.0	20	12.3	23.5	20	
BUS	**MABROKEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0029PU**
						230.66KV
TO	TSHDAM 230	-30.9	-8	31.9	12	
TO	RAQQA 230	-51.6	-22.1	56.1	21	
TO	HASSAKEH 230	22.5	-7.4	23.7	9	
TO	MABROKEH66.0	30	18.7	35.4	28	
TO	MABROKEH66.0	30	18.7	35.4	28	
BUS	**TALHAMES 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9982PU**
						229.58KV
TO	SWEDIEH 230	-70.8	-5.1	71	27	
TO	TALHAMES66.0	30	18.8	35.4	28	
TO	TALHAMES66.0	30	18.8	35.4	28	
TO	HASAKEH2 230	10.8	-32.5	34.2	13	
BUS	**NASSRIEH 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9919PU**
						396.76KV
TO	ADRA 2 400	-37.1	-37.4	52.7	5	
TO	DIMAS 400	-5.5	-17.3	18.1	2	
TO	STAR BUS1.00	42.5	54.6	69.2	23	
BUS	**PALMERA 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0539PU**
						421.58KV
TO	JANDAR 400	47.8	6.4	48.2	4	
TO	TAYYEM 400	-107.8	-46.3	117.3	10	
TO	STAR BUS1.00	60	39.9	72.1	23	
BUS	**KHREST 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0209PU**
						408.36KV
TO	ZAYZZOUN 400	-22	-45.8	50.9	4	
TO	STAR BUS1.00	22	45.8	50.9	17	
BUS	**ZAYZZOUN 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0248PU**
						409.92KV
TO	HAMA 2 400	-51.2	-33.2	61.1	5	
TO	ALEPPO F 400	22.8	-26.1	34.7	3	
TO	KHREST 400	22.1	2.1	22.2	2	
TO	STAR BUS1.00	6.4	57.2	57.5	19	
BUS	**TAYYEM 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0520PU**
						420.79KV
TO	PALMERA 400	108.1	-73.2	130.6	11	

TO	HASAKEH2 400	150.4	-33.5	154.1	13	
TO	TAYYEMG120.0	-181.7	11.7	182	54	
TO	TAYYEMG120.0	-181.7	11.7	182	54	
TO	TAYYEMS120.0	-172.1	10.9	172.4	55	
TO	ALQAAEM 400	0.1	-99.7	99.7	8	
TO	WND 1	138.4	86.1	163	52	
TO	WND 1	138.4	86.1	163	52	
BUS	**T2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9845PU**
						226.44KV
TO	PQ	40	25	47.2		
TO	TAYYEM 230	-56.1	-31.7	64.4	25	
TO	ALDWER 230	16.1	6.7	17.4	7	
BUS	**ALRSAFA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0294PU**
						236.76KV
TO	HAMA 2 230	-12.9	-20.1	23.9	9	
TO	THAWRA 230	-47.1	-19.9	51.1	19	
TO	ALRSAFA 66.0	30	20	36.1	50	
TO	ALRSAFA 66.0	30	20	36.1	50	
BUS	**YABROD 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9676PU**
						222.55KV
TO	ADRA 2 230	59.7	33.8	68.6	27	
TO	JANDAR 1 230	-119.7	-71.3	139.3	54	
TO	YABROD 66.0	30	18.8	35.4	29	
TO	YABROD 66.0	30	18.8	35.4	29	
BUS	**RAQQA2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0213PU**
						234.91KV
TO	BAATH 230	-81.1	-35.6	88.5	32	
TO	RAQQA 230	11.1	-2.5	11.3	4	
TO	RAQQA2 66.0	35	19.1	39.9	31	
TO	RAQQA2 66.0	35	19.1	39.9	31	
BUS	**HASAKEH2 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0443PU**
						417.71KV
TO	TAYYEM 400	-149.9	-57.9	160.7	14	
TO	THAWRA 400	33.1	-91.4	97.2	8	
TO	WND 1	116.7	149.3	189.5	60	
BUS	**HASAKEH2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0087PU**
						232.00KV
TO	HASSAKEH 230	48	52.7	71.3	26	
TO	QAMESHLI 230	14.5	17.7	22.9	8	
TO	TALHAMES 230	-10.7	25.5	27.7	10	
TO	HASAKEH266.0	32.5	18.9	37.6	30	
TO	HASAKEH266.0	32.5	18.9	37.6	30	

TO	WND 2	-116.7	-133.8	177.6	59	
BUS	**SALHAB 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0299PU**
						236.88KV
TO	HAMA 2 230	-49.8	-24.4	55.5	20	
TO	HAMA 2 230	-49.8	-24.4	55.5	20	
TO	BANIAS 230	14.8	5.3	15.8	6	
TO	BANIAS 230	14.8	5.3	15.8	6	
TO	SALHAB 66.0	35	19	39.8	31	
TO	SALHAB 66.0	35	19	39.8	31	
BUS	**BAB-SHAR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9224PU**
						212.14KV
TO	MIDAN 2 230	-6.1	-0.1	6.1	2	
TO	BAB-SHAR66.0	25	12.5	27.9	24	
TO	BAB-SHAR66.0	25	12.5	27.9	24	
TO	BAB-SHAR66.0	25	12.5	27.9	24	
TO	AOTAYA 230	-68.9	-37.4	78.4	32	
BUS	**AOTAYA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9291PU**
						213.69KV
TO	ADRA 2 230	-119.1	-63	134.7	54	
TO	BAB-SHAR 230	69.1	36.3	78.1	31	
TO	AOTAYA 66.0	25	13.3	28.3	24	
TO	AOTAYA 66.0	25	13.3	28.3	24	
BUS	**ALZARBL 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0318PU**
						412.73KV
TO	HAMA 2 400	-51.5	-7.6	52	4	
TO	ALEPPO F 400	44.4	106	114.9	10	
TO	THAWRA 400	-32.9	-120.4	124.8	11	
TO	WND 1	40	22	45.6	15	
BUS	**ALZARBL 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0214PU**
						234.91KV
TO	ALZARBL 66.0	20	10.5	22.6	18	
TO	ALZARBL 66.0	20	10.5	22.6	18	
TO	WND 2	-40	-21	45.2	15	
BUS	**AIFREN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9798PU**
						225.35KV
TO	TSHDAM 230	-98.4	-58.5	114.5	44	
TO	TSHDAM 230	-98.4	-58.5	114.5	44	
TO	HRETAN 230	65.9	39.4	76.8	29	
TO	HRETAN 230	65.9	39.4	76.8	29	
TO	AIFREN 66.0	32.5	19	37.7	31	
TO	AIFREN 66.0	32.5	19	37.7	31	
BUS	**IDLEB-W 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9768PU**

						224.66KV
TO	IDLEB 230	97.9	66.2	118.1	45	
TO	ZAYZZOUN 230	-157.9	-98.7	186.2	71	
TO	IDLEB-W 66.0	30	16.2	34.1	28	
TO	IDLEB-W 66.0	30	16.2	34.1	28	
BUS	**HOMS-W 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0262PU**
						236.02KV
TO	QATTENEH 230	71.1	28.6	76.6	28	
TO	ZARA 230	-131.1	-60.8	144.5	53	
TO	HOMS-W 66.0	30	16.1	34.1	27	
TO	HOMS-W 66.0	30	16.1	34.1	27	
BUS	**THAWRA 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0554PU**
						422.14KV
TO	HASAKEH2 400	-33.1	-31.1	45.4	4	
TO	ALZARBL 400	33.1	31.1	45.4	4	
BUS	**SIN-HOM2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0191PU**
						234.40KV
TO	SIN-HOMS 230	-30	-18.7	35.4	13	
TO	SIN-HOMS 230	-30	-18.7	35.4	13	
TO	SIN-HOM266.0	30	18.7	35.4	28	

الملحق رقم 4

نتائج جريان الحمولة للمنظومة الكهربائية السورية بعد الربط وبتبادل قدرة (700MW)

BUS	SH-MESKN 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.8933PU
						205.46KV
TO	SOWEDA 230	18.1	3	18.3	8	
TO	KISWEH 230	-82.6	-48.2	95.6	40	
TO	DIR-ALI 230	-124.2	-63.4	139.4	58	
TO	IRBED 230	0	-6.4	6.4	3	
TO	DARAA 230	34.4	16.3	38	16	
TO	DARAA 230	34.4	16.3	38	16	
TO	STAR BUS1.00	40	27.5	48.5	78	
TO	STAR BUS1.00	40	27.5	48.5	78	
TO	STAR BUS1.00	40	27.5	48.5	78	
BUS	SOWEDA 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.8895PU
						204.59KV
TO	SH-MESKN 230	-18.1	-8.3	19.9	8	
TO	TISHREEN 230	-73.3	-49.2	88.3	37	
TO	SOWEDA 66.0	67.7	42	79.6	72	
TO	DARAA 230	-3.6	-1.4	3.9	2	
TO	STAR BUS1.00	27.3	16.9	32.2	72	
BUS	KISWEH 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.9236PU
						212.42KV
TO	SH-MESKN 230	83.5	46.3	95.5	39	
TO	FOURSAN 230	61.2	25.2	66.1	27	
TO	TISHREEN 230	-59.1	-52.2	78.9	32	
TO	MIDAN 2 230	81.5	34.2	88.4	36	
TO	MIDAN 2 230	75.8	31.7	82.1	33	
TO	DIR-ALI 230	-164.8	-60.4	175.5	69	
TO	DIR-ALI 230	-164.8	-60.4	175.5	69	
TO	KISWEH 66.0	47.5	28.2	55.2	48	
TO	KISWEH 66.0	47.5	28.2	55.2	48	
TO	BABELA 230	-8.2	-20.6	22.2	9	
BUS	FOURSAN 230	MW	MVAR	MVA	%I	0.9175PU
						211.02KV
TO	KISWEH 230	-61	-26.7	66.6	27	
TO	DIMAS 230	-71.1	-42.8	83	34	
TO	DIMAS 230	-62.9	-38	73.4	30	
TO	FOURSAN 66.0	75	47.9	89	78	

TO	FOURSAN 66.0	75	47.9	89	78	
TO	BRAMEKEH 230	45	11.7	46.5	19	
BUS	**TISHREEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9472PU**
						217.87KV
TO	SOWEDA 230	74.8	43.5	86.6	34	
TO	KISWEH 230	59.5	48.9	77	30	
TO	TISHST0115.8	-165.5	-102	194.4	82	
TO	TISHST0215.8	-165.5	-102	194.4	82	
TO	TISHREEN 230	-88.7	-75.2	116.3	46	
TO	TISHREEN 230	-88.7	-75.2	116.3	46	
TO	ADRA 2 230	16.6	16.5	23.4	9	
TO	ADRA 2 230	16.8	16.8	23.8	9	
TO	ZAHERA 230	85.9	55.7	102.4	40	
TO	ZAHERA 230	85.9	55.7	102.4	40	
TO	TISHREEN66.0	95	62.7	113.8	96	
TO	BABELA 230	73.7	54.5	91.7	36	
BUS	**TISHREEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9484PU**
						218.13KV
TO	TISHREEN 230	88.7	75.3	116.4	46	
TO	TISHGT0115.0	-88.7	-75.3	116.4	77	
BUS	**TISHREEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9484PU**
						218.13KV
TO	TISHREEN 230	88.7	75.3	116.4	46	
TO	TISHGT0215.0	-88.7	-75.3	116.4	77	
BUS	**ADRA 2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9420PU**
						216.67KV
TO	TISHREEN 230	-16.6	-20.1	26.1	10	
TO	TISHREEN 230	-16.8	-20.4	26.4	10	
TO	DAHEIT-D 230	100.4	56.9	115.4	46	
TO	DAHEIT-D 230	100.4	56.9	115.4	46	
TO	NASSRIEH 230	-154.3	-46.5	161.2	64	
TO	ADRA 2 66.0	85	55.2	101.4	86	
TO	ADRA 2 66.0	85	55.2	101.4	86	
TO	YABROD 230	-34.6	-47.5	58.8	23	
TO	AOTAYA 230	114.4	66.3	132.2	53	
TO	STAR BUS1.00	-131.5	-78	152.8	54	
TO	STAR BUS1.00	-131.5	-78	152.8	54	
BUS	**MIDAN 2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9169PU**
						210.88KV
TO	KISWEH 230	-81.3	-35	88.5	36	
TO	KISWEH 230	-75.6	-32.7	82.3	34	

TO	DAHEIT-D 230	-54.6	-54.4	77.1	32	
TO	MIDAN 2 66.0	79.4	50.3	94	82	
TO	MIDAN 2 66.0	79.4	50.3	94	82	
TO	BAB-SHAR 230	11.5	-4.4	12.3	5	
TO	STAR BUS1.00	41.2	26	48.7	76	
BUS	**DOUMAR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9182PU**
						211.18KV
TO	NASSRIEH 230	-139.2	-63.3	152.9	62	
TO	DIMAS 230	-39.2	-26.4	47.2	19	
TO	DIMAS 230	-39.2	-26.4	47.2	19	
TO	MAZRAA 230	27.6	-0.1	27.6	11	
TO	DOUMAR 66.0	60.4	36.9	70.8	62	
TO	DOUMAR 66.0	60.4	36.9	70.8	62	
TO	STAR BUS1.00	34.6	21.1	40.5	55	
TO	STAR BUS1.00	34.6	21.1	40.5	55	
BUS	**QABOUN 1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9235PU**
						212.41KV
TO	QABOUN 120.0	30	19.6	35.9	97	
TO	QABOUN 120.0	30	19.6	35.9	97	
TO	QABOUN 120.0	30	19.6	35.9	97	
TO	DAHEIT-D 230	-45	-29.5	53.8	25	
TO	DAHEIT-D 230	-45	-29.5	53.8	25	
BUS	**DAHEIT-D 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9244PU**
						212.61KV
TO	ADRA 2 230	-99.7	-57.1	114.9	47	
TO	ADRA 2 230	-99.7	-57.1	114.9	47	
TO	MIDAN 2 230	54.8	53.5	76.6	31	
TO	QABOUN 1 230	45	29.2	53.7	25	
TO	QABOUN 1 230	45	29.2	53.7	25	
TO	MAZRAA 230	82.6	64.2	104.6	42	
TO	JANDAR 1 230	-93.3	-79.3	122.4	50	
TO	QATTENEH 230	-74.6	-70.5	102.7	42	
TO	STAR BUS1.00	35	22	41.3	64	
TO	STAR BUS1.00	35	22	41.3	64	
TO	STAR BUS1.00	35	22	41.3	64	
TO	STAR BUS1.00	35	22	41.3	64	
BUS	**NASSRIEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9610PU**
						221.02KV
TO	NASSRIEH20.0	25	13	28.2	73	
TO	ADRA 2 230	155.6	49.4	163.2	64	
TO	DOUMAR 230	141.4	68	156.9	61	
TO	NASRGT0115.0	-88.7	-31.4	94.1	61	

TO	NASRGT0215.0	-88.7	-31.4	94.1	61	
TO	NASRGT0315.0	-88.7	-31.4	94.1	61	
TO	SIN-ADRA 230	62.7	39.5	74.1	29	
TO	SIN-ADRA 230	62.7	39.5	74.1	29	
TO	NASRGT0415.0	-123.1	-72.1	142.7	82	
TO	STAR BUS1.00	-58.1	-43.1	72.4	25	
BUS	**DIMAS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9229PU**
						212.27KV
TO	FOURSAN 230	71.3	42.1	82.8	34	
TO	FOURSAN 230	63	37	73	30	
TO	DOUMAR 230	39.3	24.6	46.4	19	
TO	DOUMAR 230	39.3	24.6	46.4	19	
TO	DIMAS66 66.0	62.5	38	73.2	63	
TO	DIMAS66 66.0	62.5	38	73.2	63	
TO	STAR BUS1.00	-168.9	-102.2	197.4	71	
TO	STAR BUS1.00	-168.9	-102.2	197.4	71	
BUS	**DIR-ALI 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9311PU**
						214.16KV
TO	SH-MESKN 230	125.9	66.7	142.5	57	
TO	KISWEH 230	165.3	62	176.6	69	
TO	KISWEH 230	165.3	62	176.6	69	
TO	STAR BUS1.00	-228.3	-95.3	247.4	89	
TO	STAR BUS1.00	-228.3	-95.3	247.4	89	
BUS	**ZAHERA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9169PU**
						210.89KV
TO	TISHREEN 230	-85	-57.2	102.5	42	
TO	TISHREEN 230	-85	-57.2	102.5	42	
TO	ZAHERA6666.0	50	30.2	58.4	51	
TO	ZAHERA6666.0	50	30.2	58.4	51	
TO	ZAHERA6666.0	50	30.2	58.4	51	
TO	BRAMEKEH 230	20	23.7	31.1	13	
BUS	**MAZRAA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9176PU**
						211.05KV
TO	DOUMAR 230	-27.6	-1.3	27.6	11	
TO	DAHEIT-D 230	-82.4	-64.4	104.6	43	
TO	MAZRAA 66.0	36.7	21.9	42.7	37	
TO	MAZRAA 66.0	36.7	21.9	42.7	37	
TO	MAZRAA 66.0	36.7	21.9	42.7	37	
BUS	**JANDAR 1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0255PU**
						235.85KV
TO	DAHEIT-D 230	96.3	77.7	123.8	45	

TO	JANDGT0115.0	-87.7	-58.1	105.2	65	
TO	JANDGT0215.0	-87.7	-58.1	105.2	65	
TO	JANDST0115.0	-87.7	-58.3	105.3	48	
TO	JANDGT0315.0	-87.7	-58.1	105.2	65	
TO	JANDGT0415.0	-87.7	-58.1	105.2	65	
TO	JANDST0215.0	-87.7	-58.3	105.3	48	
TO	FEIROZEH 230	44.4	19.5	48.5	18	
TO	FEIROZEH 230	44.4	19.5	48.5	18	
TO	SIN-HOMS 230	77.7	45.6	90	33	
TO	SIN-HOMS 230	77.7	45.6	90	33	
TO	YABROD 230	96.6	77.8	124	45	
TO	STAR BUS1.00	9.7	8.7	13	4	
TO	STAR BUS1.00	9.7	8.7	13	4	
TO	STAR BUS1.00	35	23	41.9	51	
TO	STAR BUS1.00	35	23	41.9	51	
BUS	**FEIROZEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0181PU**
						234.17KV
TO	JANDAR 1 230	-44.3	-23.7	50.2	18	
TO	JANDAR 1 230	-44.3	-23.7	50.2	18	
TO	QATTENEH 230	26.3	11.2	28.6	11	
TO	HAMA 1 230	-61.1	-35	70.4	26	
TO	FEIROZEH66.0	60	36.5	70.3	55	
TO	FEIROZEH66.0	60	36.5	70.3	55	
TO	FEIROZEH66.0	60	36.5	70.3	55	
TO	HOMS-NOR 230	-56.6	-38.4	68.4	22	
BUS	**QATTENEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0153PU**
						233.52KV
TO	DAHEIT-D 230	76.9	63.6	99.7	37	
TO	FEIROZEH 230	-26.3	-14.2	29.9	11	
TO	QATTENEH66.0	31.1	21.1	37.6	30	
TO	HOMS-NOR 230	-83.3	-51.5	97.9	32	
TO	SMREAN 230	44.2	4.9	44.5	16	
TO	HOMS-W 230	-58.7	-34.8	68.2	25	
TO	STAR BUS1.00	16.1	11	19.5	27	
BUS	**HAMA 2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0406PU**
						239.34KV
TO	MEHARDEH 230	-71.1	-3.6	71.2	26	
TO	MEHARDEH 230	-71.1	-3.6	71.2	26	
TO	HAMA 1 230	-6.5	23.2	24	8	
TO	ZARA 230	-138.1	-24.7	140.3	45	
TO	ZARA 230	-118	-21.6	119.9	38	
TO	HOMS-NOR 230	65.5	48.7	81.6	26	

TO	ALRSAFA 230	25.2	-9.7	27	10	
TO	SALHAB 230	58.7	16.4	60.9	22	
TO	SALHAB 230	58.7	16.4	60.9	22	
TO	STAR BUS1.00	50.8	-51	71.9	23	
TO	STAR BUS1.00	50.8	-51	71.9	23	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	68	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	68	
BUS	**MEHARDEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0446PU**
						240.26KV
TO	HAMA 2 230	71.3	-0.7	71.3	26	
TO	HAMA 2 230	71.3	-0.7	71.3	26	
TO	MEHRST0112.0	-108.9	-22	111.1	57	
TO	MEHRST0212.0	-108.9	-22	111.1	57	
TO	MEHRST0315.0	-117.9	-23.2	120.2	54	
TO	MEHRST0415.0	-107.9	-23.8	110.5	50	
TO	HAMA 1 230	130.5	33.7	134.8	48	
TO	HAMA 1 230	130.5	33.7	134.8	48	
TO	STAR BUS1.00	40	24.9	47.1	90	
BUS	**HAMA 1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0365PU**
						238.40KV
TO	LOAD- PQ	10	6	11.7		
TO	FEIROZEH 230	61.5	28.4	67.8	24	
TO	HAMA 2 230	6.5	-26.6	27.4	9	
TO	MEHARDEH 230	-130.1	-34.2	134.5	49	
TO	MEHARDEH 230	-130.1	-34.2	134.5	49	
TO	ZARA 230	-37.7	-26.2	45.9	17	
TO	ALEPPO-E 230	79.4	28.4	84.3	30	
TO	THAWRA 230	20.4	-16.2	26	9	
TO	HAMA 1 66.0	60	37.3	70.6	55	
TO	HAMA 1 66.0	60	37.3	70.6	55	
BUS	**ZARA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0448PU**
						240.29KV
TO	HAMA 2 230	138.4	24.6	140.5	45	
TO	HAMA 2 230	118.2	20.9	120	38	
TO	HAMA 1 230	37.8	21.1	43.3	16	
TO	ZARSTO1 15.0	-181.6	-64.9	192.8	69	
TO	ZARSTO215.0	-181.6	-64.9	192.8	69	
TO	ZARSTO3 15.0	-181.6	-64.9	192.8	69	
TO	HOMS-NOR 230	130.8	65.1	146.1	47	
TO	HOMS-W 230	119.6	62.9	135.2	48	
BUS	**TARTUS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0072PU**

						231.65KV
TO	BANIAS 230	-69.9	-47	84.2	31	
TO	BANIAS 230	-76.1	-50.7	91.4	34	
TO	SMREAN 230	10.5	9.7	14.3	5	
TO	SMREAN 230	10.5	9.7	14.3	5	
TO	STAR BUS1.00	44.5	27.9	52.5	65	
TO	STAR BUS1.00	40.3	25.2	47.5	67	
TO	STAR BUS1.00	40.3	25.2	47.5	67	
BUS	**BANIAS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0238PU**
						235.47KV
TO	TARTUS 230	70.3	43.4	82.6	30	
TO	TARTUS 230	76.5	47.8	90.2	33	
TO	BANSST0115.0	-139.7	-86.4	164.3	76	
TO	BANSST0215.0	-139.7	-86.4	164.3	76	
TO	BANSST0315.5	-139.7	-71.2	156.8	72	
TO	BANSST0415.5	-139.7	-71.2	156.8	72	
TO	LATAKIA 230	118.9	59	132.7	49	
TO	JABLEH 230	120	60.5	134.4	48	
TO	JABLEH 230	120	60.5	134.4	48	
TO	SALHAB 230	-23.4	-12.1	26.3	10	
TO	SALHAB 230	-23.4	-12.1	26.3	10	
TO	STAR BUS1.00	50	34.1	60.5	84	
TO	STAR BUS1.00	50	34.1	60.5	84	
BUS	**LATAKIA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9926PU**
						228.29KV
TO	BANIAS 230	-117.6	-59.6	131.9	50	
TO	SKOUBEEN 230	14.7	1.4	14.8	6	
TO	SKOUBEEN 230	7.4	0	7.4	3	
TO	KHREST 230	-34.5	-26.8	43.7	16	
TO	STAR BUS1.00	43.3	28.3	51.8	75	
TO	STAR BUS1.00	43.3	28.3	51.8	75	
TO	STAR BUS1.00	43.3	28.3	51.8	75	
BUS	**SKOUBEEN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9924PU**
						228.24KV
TO	LATAKIA 230	-14.7	-2.2	14.9	6	
TO	LATAKIA 230	-7.4	-1.8	7.6	3	
TO	ZAYZZOUN 230	-25.1	-24.8	35.3	13	
TO	SKOUBEEN66.0	62.5	40.6	74.6	60	
TO	SKOUBEEN66.0	62.5	40.6	74.6	60	
TO	KHREST 230	-77.8	-52.5	93.9	35	
BUS	**JABLEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0073PU**
						231.68KV

TO	BANIAS 230	-119.3	-60.8	133.9	48	
TO	BANIAS 230	-119.3	-60.8	133.9	48	
TO	KHREST 230	69.3	27.2	74.5	28	
TO	KHREST 230	69.3	27.2	74.5	28	
TO	STAR BUS1.00	50	33.6	60.2	75	
TO	STAR BUS1.00	50	33.6	60.2	75	
BUS	**IDLEB 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9623PU**
						221.34KV
TO	ALEPPO-H 230	11.3	12.9	17.1	7	
TO	IDLEB 66.0	53.3	32.1	62.3	52	
TO	IDLEB 66.0	53.3	32.1	62.3	52	
TO	IDLEB 66.0	53.3	32.1	62.3	52	
TO	MARAA 230	-68.1	-44	81.1	32	
TO	IDLEB-W 230	-103.2	-65.2	122.1	48	
BUS	**ZAYZZOUN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0068PU**
						231.56KV
TO	SKOUBEEN 230	25.3	14.5	29.1	11	
TO	ZAYZGT0115.0	-90.7	-55.4	106.3	66	
TO	ZAYZGT0215.0	-88.7	-55.5	104.7	65	
TO	ZAYZGT0315.0	-88.7	-55.5	104.7	65	
TO	ZAYZZOUN66.0	67.2	37.9	77.2	61	
TO	KHREST 230	15	7.5	16.8	6	
TO	MARAA 230	129.6	79.4	152	57	
TO	IDLEB-W 230	165.3	102.1	194.3	72	
TO	ZAYZGT0415.0	-132.2	-44.6	139.5	77	
TO	STAR BUS1.00	-29.9	-51.2	59.3	20	
TO	STAR BUS1.00	27.8	20.8	34.7	69	
BUS	**ALEPPO-D 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9684PU**
						222.74KV
TO	ALEPPO-E 230	-58.6	-28.7	65.3	25	
TO	ALEPPO-F 230	-134.8	-88.8	161.4	62	
TO	DAH-ALEP 230	69.5	54.3	88.2	34	
TO	THAWRA 230	-66.1	-48.8	82.2	32	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
TO	STAR BUS1.00	47.5	28	55.1	81	
BUS	**ALEPPO-H 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9550PU**
						219.64KV
TO	IDLEB 230	-11.3	-19.3	22.4	9	
TO	ALEPPO-B 230	-23.1	-3.3	23.3	9	
TO	DAH-ALEP 230	-129.6	-77.9	151.2	59	

TO	ALEPPO-H66.0	90	58	107.1	90	
TO	ALEPPO-H66.0	90	58	107.1	90	
TO	ALEPPO-H66.0	90	58	107.1	90	
TO	HRETAN 230	-14.9	-19.6	24.6	10	
TO	HRETAN 230	-14.9	-19.6	24.6	10	
TO	ALEPO A 230	-76.2	-34.4	83.7	33	
BUS	**ALEPPO-B 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9558PU**
						219.84KV
TO	ALEPPO-H 230	23.1	1.3	23.1	9	
TO	ALEPPO-E 230	-157.7	-86.7	179.9	71	
TO	ALEPPO-B66.0	73.3	45.9	86.5	72	
TO	ALEPPO-B66.0	73.3	45.9	86.5	72	
TO	ALEPPO-B66.0	73.3	45.9	86.5	72	
TO	SIN-ALEP 230	-85.4	-52.4	100.2	39	
BUS	**ALEPPO-E 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9847PU**
						226.47KV
TO	HAMA 1 230	-78	-40.7	88	33	
TO	ALEPPO-D 230	59	23	63.3	24	
TO	ALEPPO-B 230	159.2	90.9	183.3	70	
TO	ALEPST0115.0	-176.3	-77.4	192.5	73	
TO	ALEPST0215.0	-176.3	-77.4	192.5	73	
TO	ALEPST0315.0	-176.3	-77.4	192.5	73	
TO	ALEPST0415.0	-176.3	-96.4	200.9	76	
TO	ALEPST0515.0	-176.3	-77.4	192.5	73	
TO	ALEPPO-F 230	53.7	-5	53.9	21	
TO	ALEPPO-F 230	49.4	-4.8	49.7	19	
TO	DAH-ALEP 230	83.4	40.1	92.6	35	
TO	DAH-ALEP 230	83.4	40.1	92.6	35	
TO	SACHOR 230	116.7	63.3	132.7	50	
TO	SACHOR 230	116.7	63.3	132.7	50	
TO	SIN-ALEP 230	147.8	75.6	166	63	
TO	STAR BUS1.00	45	30.2	54.2	69	
TO	STAR BUS1.00	45	30.2	54.2	69	
BUS	**MESKNH-W 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0098PU**
						232.25KV
TO	MESKNEH 230	43.8	25.3	50.6	19	
TO	TSHDAM 230	2.8	5.3	6	2	
TO	THAWRA 230	-46.5	-30.7	55.7	21	
BUS	**ALEPPO-F 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9838PU**
						226.27KV
TO	ALEPPO-D 230	135.5	90.1	162.7	62	
TO	ALEPPO-E 230	-53.6	2.8	53.7	20	

TO	ALEPPO-E 230	-49.4	2.4	49.4	19	
TO	MESKNEH 230	-30.1	-29.2	41.9	16	
TO	STAR BUS1.00	-58.7	-72	92.9	31	
TO	STAR BUS1.00	-58.7	-72	92.9	31	
TO	STAR BUS1.00	57.5	38.9	69.4	101	
TO	STAR BUS1.00	57.5	38.9	69.4	101	
BUS	**MESKNEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0055PU**
						231.27KV
TO	MESKNH-W 230	-43.7	-27.3	51.6	19	
TO	ALEPPO-F 230	30.3	16.4	34.5	13	
TO	MESKNEH1 230	12.5	8.1	14.9	6	
TO	MESKNEH1 230	12.5	8.1	14.9	6	
TO	MESKNH-E 230	0	-1.8	1.8	1	
TO	MESKNH-E 230	0	-1.8	1.8	1	
TO	TSHDAM 230	-12.1	-6.3	13.7	5	
TO	THAWRA 230	-59.5	-36.9	70	26	
TO	STAR BUS1.00	30	20.8	36.5	73	
TO	STAR BUS1.00	30	20.8	36.5	73	
BUS	**MESKNEH1 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0054PU**
						231.24KV
TO	MESKTR 11.0	12.5	8.3	15	37	
TO	MESKTR 11.0	12.5	8.3	15	37	
TO	MESKNEH 230	-12.5	-8.3	15	6	
TO	MESKNEH 230	-12.5	-8.3	15	6	
BUS	**MESKNH-E 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0056PU**
						231.29KV
TO	MESKNEH 230	0	0	0	0	
TO	MESKNEH 230	0	0	0	0	
BUS	**TSHDAM 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0074PU**
						231.71KV
TO	MESKNH-W 230	-2.8	-10.6	11	4	
TO	MESKNEH 230	12.1	-0.9	12.2	5	
TO	DAMHT01 13.8	-56.5	-30.5	64.2	51	
TO	DAMHT02 13.8	-63.5	-30.1	70.3	56	
TO	DAMHT03 13.8	-63.5	-30.1	70.3	56	
TO	DAMHT04 13.8	-63.5	-30.1	70.3	56	
TO	DAMHT05 13.8	-63.5	-30.1	70.3	56	
TO	DAMHT06 13.8	0	0	0	0	
TO	SIN-ALEP 230	79.6	57.2	98	36	
TO	MABROKEH 230	29.2	-9	30.6	11	
TO	AIFREN 230	96.2	57.1	111.9	42	

TO	AIFREN 230	96.2	57.1	111.9	42	
TO	TSHDAM 66.0	0	0	0	0	
TO	TSHDAM 66.0	0	0	0	0	
BUS	**DAH-ALEP 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9631PU**
						221.51KV
TO	ALEPPO-D 230	-69.4	-55	88.5	34	
TO	ALEPPO-H 230	129.9	78.5	151.8	59	
TO	ALEPPO-E 230	-82.8	-43.2	93.4	36	
TO	ALEPPO-E 230	-82.8	-43.2	93.4	36	
TO	DAH-ALEP66.0	52.5	31.4	61.2	51	
TO	DAH-ALEP66.0	52.5	31.4	61.2	51	
BUS	**BAATH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0321PU**
						237.38KV
TO	BATHHT0113.8	-17.1	-14.2	22.2	80	
TO	BATHHT0213.8	-18.1	-14.1	23	83	
TO	BATHHT0313.8	0	0	0	0	
TO	THAWRA 230	-44.5	-4.7	44.8	16	
TO	RAQQA2 230	79.8	33	86.4	31	
BUS	**THAWRA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0340PU**
						237.82KV
TO	LOAD- PQ	10	4	10.8		
TO	HAMA 1 230	-20.3	-12.1	23.6	9	
TO	ALEPPO-D 230	67.5	34	75.5	27	
TO	MESKNH-W 230	46.9	18.3	50.3	18	
TO	MESKNEH 230	60	27	65.8	24	
TO	BAATH 230	44.6	1.6	44.6	16	
TO	THAWHT0113.8	-59.6	-25.9	65	50	
TO	THAWHT0213.8	-72.6	-25.1	76.8	59	
TO	THAWHT0313.8	-72.6	-25.1	76.8	59	
TO	THAWHT0413.8	-72.6	-25.1	76.8	59	
TO	THAWHT0513.8	-72.6	-25.1	76.8	59	
TO	THAWHT0613.8	-72.6	-25.1	76.8	59	
TO	THAWHT0713.8	-72.6	-25.1	76.8	59	
TO	THAWHT0813.8	0	0	0	0	
TO	RAQQA 230	69.5	18	71.8	26	
TO	RAQQA 230	69.5	18	71.8	26	
TO	RAQQA 230	72.4	19.1	74.8	27	
TO	THAWRA6666.0	40	29.3	49.6	60	
TO	ALRSAFA 230	35	19.1	39.9	14	
BUS	**RAQQA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0206PU**
						234.73KV
TO	THAWRA 230	-69.1	-23.9	73.2	27	

TO	THAWRA 230	-69.1	-23.9	73.2	27	
TO	THAWRA 230	-72	-24.6	76.1	28	
TO	DEIRZOR 230	26.5	3.5	26.8	10	
TO	HASSAKEH 230	41.4	-2.1	41.5	15	
TO	RAQQA 66.0	50	30.9	58.8	46	
TO	RAQQA 66.0	50	30.9	58.8	46	
TO	MABROKEH 230	51.8	10.8	52.9	19	
TO	RAQQA2 230	-9.5	-1.4	9.6	4	
BUS	**DEIRZOR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9999PU**
						229.98KV
TO	RAQQA 230	-26.3	-23.6	35.4	13	
TO	TAYYEM 230	-83.7	-38.7	92.2	35	
TO	TAYYEM 230	-83.7	-38.7	92.2	35	
TO	HASSAKEH 230	23.7	-12.1	26.6	10	
TO	STAR BUS1.00	56.7	37.7	68.1	85	
TO	STAR BUS1.00	56.7	37.7	68.1	85	
TO	STAR BUS1.00	56.7	37.7	68.1	85	
BUS	**TAYYEM 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0127PU**
						232.91KV
TO	DEIRZOR 230	84	36.1	91.5	34	
TO	DEIRZOR 230	84	36.1	91.5	34	
TO	TAYMGT0110.5	-27.2	-9.1	28.7	68	
TO	TAYMGT0210.5	-27.2	-9.1	28.7	68	
TO	TAYMGT0310.5	-27.2	-5.4	27.8	65	
TO	ALDWER 230	79.9	37.1	88.1	33	
TO	TAYYEM 66.0	31.8	19.7	37.4	46	
TO	T2 230	56.7	20.3	60.2	22	
TO	STAR BUS1.00	33.2	20.5	39.1	48	
TO	WND 2	-144	-73.1	161.5	53	
TO	WND 2	-144	-73.1	161.5	53	
BUS	**HASSAKEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9985PU**
						229.65KV
TO	RAQQA 230	-41	-20.3	45.7	17	
TO	DEIRZOR 230	-23.6	-6.1	24.3	9	
TO	QAMESHLI 230	6.4	6.6	9.2	3	
TO	HASSAKEH66.0	71.5	39.4	81.7	65	
TO	MABROKEH 230	-20.4	-8.5	22.1	8	
TO	HASAKEH2 230	-51.4	-54.2	74.7	28	
TO	STAR BUS1.00	29.2	21.5	36.3	73	
TO	STAR BUS1.00	29.2	21.5	36.3	73	
BUS	**QAMESHLI 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9903PU**
						227.77KV

TO	HASSAKEH 230	-6.4	-17.6	18.8	7	
TO	SWEDIEH 230	-71.2	-13.8	72.5	27	
TO	HASAKEH2 230	-17.5	-29	33.9	13	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	71	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.2	56.3	71	
BUS	**SWEDIEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0058PU**
						231.33KV
TO	QAMESHLI 230	71.8	4.8	72	27	
TO	SWEDGT0111.5	-26.2	-6.5	27	61	
TO	SWEDGT0211.5	-26.2	-6.5	27	61	
TO	SWEDGT0311.5	-26.2	-6.5	27	61	
TO	SWEDGT0411.5	-26.2	-6.5	27	61	
TO	SWEDGT0511.5	-27.2	-6.5	28	63	
TO	TALHAMES 230	64.8	-1.4	64.9	24	
TO	STAR BUS1.00	-2.3	14.6	14.8	29	
TO	STAR BUS1.00	-2.3	14.6	14.8	29	
BUS	**ALDWER 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9751PU**
						224.27KV
TO	TAYYEM 230	-78.9	-44	90.4	35	
TO	T2 230	-16.1	-16.8	23.3	9	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.4	56.4	72	
TO	STAR BUS1.00	47.5	30.4	56.4	72	
BUS	**IRBED 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.8949PU**
						205.82KV
TO	SH-MESKN 230	0	0	0	0	
BUS	**ADRA 2 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9859PU**
						394.36KV
TO	DIR-ALI 400	-337	-11.6	337.2	30	
TO	JANDAR 400	41	-186.2	190.7	17	
TO	NASSRIEH 400	33	15.5	36.5	3	
TO	STAR BUS1.00	131.5	91.1	160	54	
TO	STAR BUS1.00	131.5	91.1	160	54	
BUS	**DIMAS 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9826PU**
						393.02KV
TO	DIR-ALI 400	-400.6	-36.5	402.2	36	
TO	JANDAR 400	37.6	-174.5	178.5	16	
TO	NASSRIEH 400	25.1	-31.5	40.3	4	
TO	KSARA 400	0.1	-7.8	7.8	1	
TO	STAR BUS1.00	168.9	125.1	210.2	71	
TO	STAR BUS1.00	168.9	125.1	210.2	71	
BUS	**DIR-ALI 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9899PU**
						395.98KV

TO	AMN400 400	-347.3	26.5	348.3	35	
TO	AMN400 400	-347.3	26.5	348.3	35	
TO	ADRA 2 400	338.4	-9.7	338.5	30	
TO	DIMAS 400	402.1	25.2	402.9	36	
TO	DIRALIG120.0	-170.5	-109.6	202.7	64	
TO	DIRALIG220.0	-170.5	-109.6	202.7	64	
TO	DIRALIS120.0	-161.5	-110.4	195.6	66	
TO	STAR BUS1.00	228.3	130.6	263	89	
TO	STAR BUS1.00	228.3	130.6	263	89	
BUS	**JANDAR 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0212PU**
						408.48KV
TO	ADRA 2 400	-40.6	130.3	136.5	12	
TO	DIMAS 400	-37.1	89.6	97	8	
TO	HAMA 2 400	50.4	-34.9	61.3	5	
TO	HAMA 2 400	52.1	-34.8	62.7	5	
TO	PALMERA 400	-5.6	-132.9	133	11	
TO	STAR BUS1.00	-9.7	-8.7	13	4	
TO	STAR BUS1.00	-9.7	-8.7	13	4	
BUS	**HAMA 2 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0228PU**
						409.11KV
TO	JANDAR 400	-50.4	-3.8	50.5	4	
TO	JANDAR 400	-52.1	-2.7	52.2	4	
TO	ZAYZZOUN 400	103.3	-32.8	108.4	9	
TO	ALZARBL 400	100.7	-67.4	121.2	10	
TO	STAR BUS1.00	-50.8	53.3	73.6	24	
TO	STAR BUS1.00	-50.8	53.3	73.6	24	
BUS	**ALEPPO F 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0208PU**
						408.31KV
TO	ZAYZZOUN 400	-38.9	-32.8	50.9	4	
TO	ALZARBL 400	-78.5	-120	143.4	12	
TO	STAR BUS1.00	58.7	76.4	96.4	31	
TO	STAR BUS1.00	58.7	76.4	96.4	31	
BUS	**SIN-ADRA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9512PU**
						218.77KV
TO	NASSRIEH 230	-62.5	-41.4	75	30	
TO	NASSRIEH 230	-62.5	-41.4	75	30	
TO	SIN-ADRA66.0	41.7	27.6	50	42	
TO	SIN-ADRA66.0	41.7	27.6	50	42	
TO	SIN-ADRA66.0	41.7	27.6	50	42	
BUS	**BABELA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9271PU**
						213.23KV
TO	KISWEH 230	8.2	18.3	20	8	

TO	TISHREEN 230	-73.2	-56.3	92.4	37	
TO	BABELA 66.0	32.5	19	37.7	32	
TO	BABELA 66.0	32.5	19	37.7	32	
BUS	**DARAA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.8892PU**
						204.51KV
TO	SH-MESKN 230	-34.3	-18.3	38.9	16	
TO	SH-MESKN 230	-34.3	-18.3	38.9	16	
TO	SOWEDA 230	3.6	-4.3	5.6	2	
TO	DARAA 66.0	65	40.9	76.8	69	
BUS	**BRAMEKEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9157PU**
						210.62KV
TO	FOURSAN 230	-45	-12.7	46.7	19	
TO	ZAHERA 230	-20	-24.3	31.5	13	
TO	BRAMEKEH66.0	21.7	12.3	24.9	22	
TO	BRAMEKEH66.0	21.7	12.3	24.9	22	
TO	BRAMEKEH66.0	21.7	12.3	24.9	22	
BUS	**SIN-HOMS 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0199PU**
						234.58KV
TO	JANDAR 1 230	-77.5	-46.7	90.5	33	
TO	JANDAR 1 230	-77.5	-46.7	90.5	33	
TO	SIN-HOMS66.0	31.7	19.7	37.3	29	
TO	SIN-HOMS66.0	31.7	19.7	37.3	29	
TO	SIN-HOMS66.0	31.7	19.7	37.3	29	
TO	SIN-HOM2 230	30	17	34.5	13	
TO	SIN-HOM2 230	30	17	34.5	13	
BUS	**HOMS-NOR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0279PU**
						236.42KV
TO	FEIROZEH 230	56.8	35.2	66.8	22	
TO	QATTENEH 230	83.6	49.5	97.1	32	
TO	HAMA 2 230	-65.3	-51.5	83.1	27	
TO	ZARA 230	-130.1	-65.2	145.5	47	
TO	HOMS-NOR66.0	27.5	16	31.8	25	
TO	HOMS-NOR66.0	27.5	16	31.8	25	
BUS	**PALMERA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0329PU**
						237.57KV
TO	PALMERA 66.0	30	18.8	35.4	27	
TO	PALMERA 66.0	30	18.8	35.4	27	
TO	STAR BUS1.00	-60	-37.6	70.8	23	
BUS	**KHREST 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9976PU**
						229.45KV
TO	LATAKIA 230	34.5	24.2	42.2	16	

TO	SKOUBEEN 230	77.9	51.8	93.5	35	
TO	JABLEH 230	-69.1	-30.3	75.4	28	
TO	JABLEH 230	-69.1	-30.3	75.4	28	
TO	ZAYZZOUN 230	-15	-18.2	23.6	9	
TO	KHREST 66.0	37.5	21.9	43.4	35	
TO	KHREST 66.0	37.5	21.9	43.4	35	
TO	STAR BUS1.00	-34.3	-41.2	53.6	18	
BUS	**SMREAN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0057PU**
						231.31KV
TO	QATTENEH 230	-44	-14.1	46.2	17	
TO	TARTUS 230	-10.5	-11.9	15.8	6	
TO	TARTUS 230	-10.5	-11.9	15.8	6	
TO	SMREAN 66.0	32.5	18.9	37.6	30	
TO	SMREAN 66.0	32.5	18.9	37.6	30	
BUS	**MARAA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9809PU**
						225.61KV
TO	IDLEB 230	68.6	40.5	79.6	30	
TO	ZAYZZOUN 230	-128.6	-78.2	150.5	57	
TO	MARAA 66.0	30	18.8	35.4	29	
TO	MARAA 66.0	30	18.8	35.4	29	
BUS	**SACHOR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9608PU**
						220.99KV
TO	ALEPPO-E 230	-115.7	-63	131.8	51	
TO	ALEPPO-E 230	-115.7	-63	131.8	51	
TO	ALEPO A 230	68.2	34.8	76.6	30	
TO	ALEPO A 230	68.2	34.8	76.6	30	
TO	SACHOR 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
TO	SACHOR 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
BUS	**SIN-ALEP 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9724PU**
						223.65KV
TO	ALEPPO-B 230	85.9	50.9	99.8	38	
TO	ALEPPO-E 230	-147.2	-74.3	164.9	64	
TO	TSHDAM 230	-78.7	-61	99.6	38	
TO	SIN-ALEP66.0	46.7	28.1	54.5	45	
TO	SIN-ALEP66.0	46.7	28.1	54.5	45	
TO	SIN-ALEP66.0	46.7	28.1	54.5	45	
BUS	**HRETAN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9598PU**
						220.76KV
TO	ALEPPO-H 230	14.9	15.9	21.8	9	
TO	ALEPPO-H 230	14.9	15.9	21.8	9	
TO	HRETAN 66.0	47.5	28.2	55.3	46	
TO	HRETAN 66.0	47.5	28.2	55.3	46	

TO	AIFREN 230	-62.4	-44.1	76.4	30	
TO	AIFREN 230	-62.4	-44.1	76.4	30	
BUS	**ALEPO A 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9589PU**
						220.54KV
TO	ALEPPO-H 230	76.4	33.7	83.5	33	
TO	SACHOR 230	-68.2	-35.2	76.7	30	
TO	SACHOR 230	-68.2	-35.2	76.7	30	
TO	ALEPO A 66.0	20	12.3	23.5	20	
TO	ALEPO A 66.0	20	12.3	23.5	20	
TO	ALEPO A 66.0	20	12.3	23.5	20	
BUS	**MABROKEH 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0024PU**
						230.56KV
TO	TSHDAM 230	-29.1	-8.4	30.2	11	
TO	RAQQA 230	-51.4	-22.1	55.9	21	
TO	HASSAKEH 230	20.5	-7	21.6	8	
TO	MABROKEH66.0	30	18.7	35.4	28	
TO	MABROKEH66.0	30	18.7	35.4	28	
BUS	**TALHAMES 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9978PU**
						229.50KV
TO	SWEDIEH 230	-64.4	-6.5	64.7	24	
TO	TALHAMES66.0	30	18.8	35.4	28	
TO	TALHAMES66.0	30	18.8	35.4	28	
TO	HASAKEH2 230	4.4	-31.1	31.4	12	
BUS	**NASSRIEH 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9839PU**
						393.55KV
TO	ADRA 2 400	-33	-34.3	47.6	4	
TO	DIMAS 400	-25.1	-11.6	27.7	2	
TO	STAR BUS1.00	58.1	46	74.1	25	
BUS	**PALMERA 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0515PU**
						420.60KV
TO	JANDAR 400	5.7	15	16	1	
TO	TAYYEM 400	-65.7	-54.9	85.7	7	
TO	STAR BUS1.00	60	39.9	72.1	23	
BUS	**KHREST 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0184PU**
						407.35KV
TO	ZAYZZOUN 400	-34.3	-42.6	54.7	5	
TO	STAR BUS1.00	34.3	42.6	54.7	18	
BUS	**ZAYZZOUN 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0220PU**
						408.79KV
TO	HAMA 2 400	-103.1	-24.3	105.9	9	
TO	ALEPPO F 400	39	-27.8	47.9	4	
TO	KHREST 400	34.3	-0.8	34.3	3	

TO	STAR BUS1.00	29.9	52.9	60.8	20	
BUS	**TAYYEM 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0512PU**
						420.46KV
TO	PALMERA 400	65.9	-67	94	8	
TO	HASAKEH2 400	148.6	-31.6	151.9	13	
TO	TAYYEMG120.0	-170.5	9.1	170.8	51	
TO	TAYYEMG120.0	-170.5	9.1	170.8	51	
TO	TAYYEMS120.0	-161.5	8.4	161.7	51	
TO	ALQAAEM 400	0.1	-99.6	99.6	8	
TO	WND 1	144	85.8	167.6	53	
TO	WND 1	144	85.8	167.6	53	
BUS	**T2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9840PU**
						226.31KV
TO	LOAD- PQ	40	25	47.2		
TO	TAYYEM 230	-56.1	-31.7	64.4	25	
TO	ALDWER 230	16.1	6.7	17.4	7	
BUS	**ALRSAFA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0288PU**
						236.63KV
TO	HAMA 2 230	-25	-17.4	30.5	11	
TO	THAWRA 230	-35	-22.6	41.7	15	
TO	ALRSAFA 66.0	30	20	36.1	50	
TO	ALRSAFA 66.0	30	20	36.1	50	
BUS	**YABROD 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9647PU**
						221.89KV
TO	ADRA 2 230	34.8	41.9	54.5	21	
TO	JANDAR 1 230	-94.8	-79.5	123.8	48	
TO	YABROD 66.0	30	18.8	35.4	29	
TO	YABROD 66.0	30	18.8	35.4	29	
BUS	**RAQQA2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0208PU**
						234.79KV
TO	BAATH 230	-79.5	-35.9	87.3	32	
TO	RAQQA 230	9.5	-2.3	9.8	4	
TO	RAQQA2 66.0	35	19.1	39.9	31	
TO	RAQQA2 66.0	35	19.1	39.9	31	
BUS	**HASAKEH2 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0429PU**
						417.16KV
TO	TAYYEM 400	-148	-59.7	159.6	13	
TO	THAWRA 400	18.2	-88.1	89.9	8	
TO	WND 1	129.8	147.8	196.7	63	
BUS	**HASAKEH2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0082PU**
						231.90KV
TO	HASSAKEH 230	51.6	52.1	73.3	27	

TO	QAMESHLI 230	17.6	17	24.5	9	
TO	TALHAMES 230	-4.4	24.1	24.5	9	
TO	HASAKEH266.0	32.5	18.9	37.6	30	
TO	HASAKEH266.0	32.5	18.9	37.6	30	
TO	WND 2	-129.8	-131.1	184.5	61	
BUS	**SALHAB 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0291PU**
						236.70KV
TO	HAMA 2 230	-58.4	-22.7	62.7	23	
TO	HAMA 2 230	-58.4	-22.7	62.7	23	
TO	BANIAS 230	23.4	3.7	23.7	9	
TO	BANIAS 230	23.4	3.7	23.7	9	
TO	SALHAB 66.0	35	19	39.8	31	
TO	SALHAB 66.0	35	19	39.8	31	
BUS	**BAB-SHAR 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9171PU**
						210.92KV
TO	MIDAN 2 230	-11.5	2.5	11.8	5	
TO	BAB-SHAR66.0	25	12.5	28	24	
TO	BAB-SHAR66.0	25	12.5	28	24	
TO	BAB-SHAR66.0	25	12.5	28	24	
TO	AOTAYA 230	-63.5	-40	75	31	
BUS	**AOTAYA 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9240PU**
						212.52KV
TO	ADRA 2 230	-113.7	-65.6	131.2	53	
TO	BAB-SHAR 230	63.7	38.9	74.6	30	
TO	AOTAYA 66.0	25	13.4	28.3	25	
TO	AOTAYA 66.0	25	13.4	28.3	25	
BUS	**ALZARBL 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0290PU**
						411.60KV
TO	HAMA 2 400	-100.5	0.6	100.5	9	
TO	ALEPPO F 400	78.6	100.8	127.8	11	
TO	THAWRA 400	-18	-123.3	124.6	11	
TO	WND 1	40	22	45.6	15	
BUS	**ALZARBL 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0185PU**
						234.25KV
TO	ALZARBL 66.0	20	10.5	22.6	18	
TO	ALZARBL 66.0	20	10.5	22.6	18	
TO	WND 2	-40	-21	45.2	15	
BUS	**AIFREN 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9793PU**
						225.24KV
TO	TSHDAM 230	-95.3	-59.1	112.2	43	
TO	TSHDAM 230	-95.3	-59.1	112.2	43	
TO	HRETAN 230	62.8	40.1	74.5	29	

TO	HRETAN 230	62.8	40.1	74.5	29	
TO	AIFREN 66.0	32.5	19	37.7	31	
TO	AIFREN 66.0	32.5	19	37.7	31	
BUS	**IDLEB-W 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**0.9759PU**
						224.47KV
TO	IDLEB 230	103.7	65	122.4	47	
TO	ZAYZZOUN 230	-163.7	-97.5	190.5	73	
TO	IDLEB-W 66.0	30	16.3	34.1	28	
TO	IDLEB-W 66.0	30	16.3	34.1	28	
BUS	**HOMS-W 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0254PU**
						235.84KV
TO	QATTENEH 230	58.9	31.3	66.7	24	
TO	ZARA 230	-118.9	-63.6	134.8	49	
TO	HOMS-W 66.0	30	16.1	34.1	27	
TO	HOMS-W 66.0	30	16.1	34.1	27	
BUS	**THAWRA 400**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0532PU**
						421.26KV
TO	HASAKEH2 400	-18.2	-34.3	38.9	3	
TO	ALZARBL 400	18.2	34.3	38.9	3	
BUS	**SIN-HOM2 230**	**MW**	**MVAR**	**MVA**	**%I**	**1.0177PU**
						234.08KV
TO	SIN-HOMS 230	-30	-18.7	35.4	13	
TO	SIN-HOMS 230	-30	-18.7	35.4	13	
TO	SIN-HOM266.0	30	18.7	35.4	28	