

## بطاقة الشكر

في مثل هذه اللحظات يتوقف البراع ليفكر قبل أن يخط الحروف ليجمعها في كلمات ... تتبعثر  
الأحرف وعبثاً أن يحاول تجميعها في سطور  
سطوراً كثيرة تمر في الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلاً من الذكريات وصور تجمعنا برفاق  
كانوا إلى جانبنا .....

فواجب علينا شكرهم ووداعهم ونحن نخطو خطواتنا الأولى في غمار الحياة  
ونخص بالجزيل الشكر والعرفان إلى كل من أشعل شمعة في دروب عملنا و  
وإلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير دربنا  
إلى الأساتذة الكرام في كلية الهندسة الكهربائية ونتوجه بالشكر الجزيل إلى

الدكتور رائد عمرو

الذي تفضل بإشراف على هذا البحث فجزاه الله عنا كل خير فله منا كل التقدير والاحترام ..

الإهداء

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(قل إعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون)

صدق الله العظيم

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك .. ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك .. ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك .. ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك

الله عَزَّ وَجَلَّ

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة .. ونصح الأمة .. إلى نبي الرحمة ونور العالمين ..

سيدنا مُحَمَّد ﷺ

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار .. إلى من علمني العطاء بدون انتظار .. إلى من أحمل أسمه بكل افتخار .. أرجو من الله أن يمد في عمرك لتزى ثماراً قد حان قطافها بعد طول انتظار وستبقى كلماتك نجوم أهتدي بها اليوم وفي الغد وإلى الأبد ..

والذي العزيز

إلى ملاكي في الحياة .. إلى معنى الحب وإلى معنى الحنان والتفاني .. إلى بسمه الحياة وسر الوجود

إلى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي إلى أعلى الجباب

أمي الحبيبة

إلى من بها أكبر وعليه أعتمد .. إلى شمعة متقدة تنير ظلمة حياتي ..

إلى من بوجودها أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها ..

إلى من عرفت معها معنى الحياة

أختي .....

إلى أخي ورفيق دربي وهذه الحياة بدونك لاشيء معك أكون أنا وبدونك أكون مثل أي شيء .. في نهاية مشواري أريد أن أشكرك على موافقتك النبيلة إلى من تطلعت لنجاحي بنظرات الأمل

أخي .....

## ABSTRACT

Electric Utilities seek to meet the power demand and reduce the losses of the electrical network while satisfying a number of constraints. During heavy loading conditions, so that the voltage variations around 10%. The power loss must also be kept as low as possible and a value around 10% or even less would be acceptable. Power system operators work hard to keep the system working around the nominal values to ensure proper functioning that ensures lower power loss and guarantees a continuity of service that is crucial to private and public sectors alike. This study investigates thoroughly the electrical distribution grid of the Taffouh Town where the electric grid in Taffouh town suffers from many problems technically and distribution suffered by the rest of the cities and villages of the West Bank That's after getting the information necessary to help rehabilitate this grid through the use several analytical programs and device, E-TAP software and Vega 78(power analyzer device). The suggested measures used for rehabilitation are the reactive power compensation using capacitor banks and replacement some of transformer and also the replacement of old wires and cables with new and adequate ones. The study will handle each of these measures collectively; The results obtained will be tabulated, graphed, analyzed, and compared with the values of the current situation. The results have shown that the distribution grid of Taffouh need to be rehabilitated ; Where the network power factor was improved from 0.868 to 0.97, thus reducing 58% of total losses in network and achieving economic feasibility of the project to provide 1018837.25 NIS / year; as a result of improved power factor which cost 33620 Nis for the entire project and reducing voltage drop from 64.99 % to 32.77% for an entire system; highest voltage drop 2.24% of the bus voltage in project after rehabilitation .

## ملخص

تسعى المرافق الكهربائية إلى تلبية الطلب على الطاقة وتقليل خسائر الشبكة الكهربائية مع تلبية عدد من القيود. خلال ظروف التحميل الثقيلة، بحيث تكون اختلافات الجهد حوالي 10%. ويجب أيضا إبقاء فقدان الطاقة منخفضا قدر الإمكان في مدى حوالي 10% أو حتى أقل تكون مقبولة. نظام تشغيل الطاقة حول القيم الاسمية سيضمن الأداء السليم الذي يضمن فقدان طاقة أقل ويضمن استمرارية الخدمة التي تعتبر حاسمة للقطاعين العام والخاص على حد سواء. تدرس هذه الدراسة بشكل دقيق شبكة توزيع الكهرباء في بلدة تفوح؛ حيث تعاني الشبكة الكهربائية في قرية تفوح من العديد من المشاكل من الناحية الفنية والتوزيع لتي تعاني منها باقي مدن وقرى الضفة الغربية ذلك بعد الحصول على المعلومات اللازمة للمساعدة في إعادة تأهيل هذه الشبكة وذلك من خلال استخدام العديد من البرامج ولأجهزة، E-TAP و Vega78. التدابير المقترحة المستخدمة لإعادة التأهيل هي تعويض الطاقة الغير فعالة باستخدام وحدات المكثفات واستبدال بعض المحولات وأيضا استبدال الأسلاك القديمة والكابلات مع جديدة وكافية منها. وستتناول الدراسة كل من هذه التدابير مجتمعة؛ سيتم جدولة النتائج التي تم الحصول عليها، والرسوم البيانية، وتحليلها، ومقارنتها مع قيم الوضع الحالي. وأظهرت النتائج ضرورة إعادة تأهيل شبكة توزيع تفوح؛ حيث تم تحسين معامل قدرة الشبكة من 0.868 إلى 0.97، وبالتالي خفض 58% من إجمالي الخسائر في الشبكة وتحقيق الجدوى الاقتصادية للمشروع لتوفير 1018837.25 شيكل / سنة؛ نتيجة لتحسين معامل القدرة الذي تكلف 33620 شيكل للمشروع بأكمله وخفض انخفاض الجهد من 64.99% إلى 32.77% لنظام بأكمله؛ أي انه تكون أعلى نسبة خسارة في الجهد 2.24% بعد إعادة تأهيل الشبكة. للمشروع لتوفير 1018837.25 شيكل / سنة؛ نتيجة لتحسين معامل القدرة الذي تكلف 33620 شيكل للمشروع بأكمله وخفض انخفاض الجهد من 64.99% إلى 32.77% لنظام بأكمله؛ أي انه تكون أعلى نسبة خسارة في الجهد 2.24% بعد إعادة تأهيل الشبكة.

## Table of Contents

Abstract .....	iii
ملخص .....	iv
Table of content .....	.v
List of table .....	vi
List of figure.....	vii
Chapter One .....	1
1.1 Introduction.....	2
1.2 Feature of project.....	4
1.3 Objective.....	4
1.4 Time Schedule.....	5
Chapter Two.....	6
2.1 Taffouh electrical network.....	7
Chapter Three.....	16
3.1 Introduction.....	17
3.2 Various factors of electric loads.....	20
3.3 The properties of the transmission line.....	23
Chapter Four.....	27
4.1 Overview.....	28
4.2 Vega 78 power quality analyzer.....	28
4.3 Industrial Load.....	29
4.4 Power factor improvement.....	33
4.5 Feasibility study of capacitors.....	37
Chapter Five.....	43
5.1 E-TAP Program data.....	44
5.2 Domestic transformer load.....	45
5.3 Load growth of domestic load.....	47
5.4 Problems and recommendation.....	48

## List of Tables

Table (1.1): Time Schedule.....	5
Table (2.1): Number and %impedance of distribution transformer.....	8
Table (2.2): ACSR size.....	13
Table (2.3): The resistance and reactance of the ACSR conductor.....	13
Table (2.4): Characteristic of XLPE Used.....	14
Table (4.1): Industrial consumption per month.....	30
Table (4.2): diversity Factors.....	31
Table (4.3): the industrial load and math calculation.....	32
Table (4.4): The requirement of capacitors to improve the power factor.....	36
Table (4.5): Capacitor bank price.....	38
Table (4.6): Contactor price.....	38
Table (4.7): Step device price.....	38
Table (4.8): LV 400 V Automatic Capacitor Bank Investments.....	39
Table (4.9): Network mode and consumption.....	41
Table (4.10): Total losses in network.....	41
Table (4.11): Total losses in network.....	41
Table (4.12): Penalties imposed of power factor.....	42
Table (5.1): The category of 19 domestic transformers, number of feeders and the region of transformer.....	46
Table (5.2): The population and energy demand in the last 10 year.....	47
Table (5.3): The load growth.....	47

## List of Figures

Figure (1.1): Boundaries and the topography of the Taffouh town .....	3
Figure (1.2): Distribution of transmission lines on the town.....	3
Figure (2.1): most important component in network infrastructure.....	7
Figure (2.2): Distribution transformer.....	8
Figure (2.3): Autocloser switch.....	9
Figure (2.4): 33TDQSJ10 Expulsion Fuse & HRC fuse.....	10
Figure (2.5): Pin and Strain insulators.....	11
Figure (2.6): Surge arresters ISI-EGC33.....	11
Figure (2.7): Disconnect switch outdoor.....	12
Figure (2.8): Overhead lines ASCR.....	12
Figure (2.9): XLPE power cable.....	14
Figure (2.10): Capacitor bank and plate name.....	15
Figure (3.1): Electric power system.....	17
Figure (3.2): Radial distribution system.....	18
Figure (3.3): Ring distribution system.....	19
Figure (3.4): Industrial and domestic consumption ratio.....	20
Figure (3.5): Represent one phase transmission line.....	23
Figure (3.6): Distance between conductors.....	25
Figure (3.7): Each connector capacity with the neutral line of three phases.....	25
Figure (4.1): Vega 78 power quality analyzer device.....	29
Figure (4.2): Monthly consumption of industrial load.....	30
Figure (4.3): Power triangle and power factor.....	33
Figure (4.4): Active and reactive power in the power distribution system without compensation.....	34
Figure (4.5): Active and reactive power in the power distribution system with correction.....	34
Figure (4.6): Automatic connection of capacitor with the transformer.....	37
Figure (4.7): delta capacitor bank connected in transformer.....	37
Figure (5.1): Systems that are built using ETAP.....	44
Figure (5.2): The ETAP interface.....	44
Figure (5.3): Population growth curve and the nearest mathematical equation to him .....	47
Figure (5.4): Isolator is not clean and dirty.....	49
Figure (5.5): transformers to rise from the earth, and is not suitable destination.....	50