Gam Arak Ind. Co.

Tower Design Resume

Gam Industrial Co has been established on 1991, aiming at supplying and manufacturing of power transmission and telecommunication steel towers and substation structures. With its developing activities now it owns production facilities sufficient for production of 40000 MT products.

alongside supplying part of country's electricity industry demands , and gaining an appropriate portion of local and international markets, we have achieved appropriate level of technical knowledge, software and hardware facilities , parallel to the production facilities has capable us of designing and executing of such structures.

At 2001, based on identifying the needs of internal markets and economizing the designs, reorganizing of engineering unit in Gam Industrial Co, started, aiming at establishing and utilizing the use of technical knowledge for designing power transmission towers and structures in accordance with world's most updated standards, lows and regulations and also investment on talented experts in this industry.

Today we are proud of our achievement in designing, testing and mass production of 45 types of single, double and four circuit towers at different voltages from 63 to 400 kV .

In this resume you can find our designed and tested towers with relevant documents such as pictures of the towers erected in the testing station, general specification of the towers , schematic drawing of the towers (to show the tower combination)along with the testing report and certificate . Additional information of each tower is available upon request.

We hope that our endeavors and hard work will demonstrate part of our commitments to the improvement of our dear land.

به نام خدا

شرکت صنعتی گام اراک با هدف طراحی و تولید سازه‌های فلزی انتقال نیرو و مخابراتی و سازه های پستهای فشار قوی، از سال ۱۳۷۰ تاسیس شده و اینک با فعالیت گسترده و رو به گسترش خود، امکانات تولیدی متناسب با ۴۰/۰۰۰ تن در سال را گردآوری نموده است.

این شرکت، همپای تامین قسمتی از نیازهای صنعت برق کشور، با نگرش بر جذب سهم شایسته‌ای از بازارهای داخلی و بین‌المللی، موفق به کسب میزان متناسبی از دانش فنی، امکانات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری شده است؛ که علاوه بر تولید سازه‌های انتقال نیرو، طراحی این گونه سازه‌ها و اجراء و نصب آنها را نیز پوشش میدهد .

طرح بازسازی واحد مهندسی شرکت صنعتی گام، به تبع تشخیص نیازهای بازار داخل و با هدف صرفه‌جوئی اقتصادی در اجرای پروژه‌های خط انتقال نیرو، از سال ۱۳۸۰ تعریف شد و با هدف ایجاد، استقرار و بکارگیری دانش فنی طراحی سازه‌های انتقال نیرو، منطبق بر دانش روز دنیا و آئین نامه‌های موسسات معتبر داخلی و بین‌المللی، با سرمایه‌گذاری خصوصی، با جذب، آموزش و بکارگیری استعدادهای کارشناسان این گرایش آغاز شد.

افتخار داریم تا به امروز، به موفقیت در طراحی، آزمون نوعی و تولید انبوه ۳۸ نوع برج در سطوح مختلف ولتاژی، از ۶۳ کیلوولت تا ۴۰۰ کیلوولت، تک مدار و دومدار و چهار مدار دست یازیده‌ایم.

در مجموعه حاضر، انواع مختلف برج‌های طراحی و آزمایش شده این شرکت، بقرار مدارکی از قبیل: تصویر برپایی برج در ایستگاه آزمون نوعی، جداول مشخصات عمومی، نقشه شماتیک (جهت معرفی ترکیبات ارتفاعی و فواصل بازوها) و همچنین گواهی آزمون نوعی برج، گردآوری شده‌اند.

بدیهی است اطلاعات تکمیلی هر یک از برجها قابل ارائه بوده و همچنین، با اجرای طرح‌های جدید، حجم اطلاعات این مجموعه کامل‌تر شده و تقدیم خواهد گردید.

شرکت صنعتی گام اراک امیدوار است با نمایش نتایج تلاش شبانه‌روزی متخصصان خود، گوشه‌ای از تعهد خویش در پیشرفت و سربلندی میهن عزیزمان را آشکار نماید.

نصراله رهنما

مدیر عامل

INDEX

✓ **63 kV Towers**
- GNN No.1
- S4DL No.2
- T4D60 ..... No.3

✓ **66 kV Towers**
- 2S No.4
- 2T No.5

✓ **132 kV Towers**
- MS No.6
- GMS No.7
- GMSZ No.8
- HS No.9
- GT60 ..... No.10
- D2 ..... No.11
- D6 ..... No.12
- DS No.13
- D9/DT No.14
- GMSL No.15
- K4T30 ..... No.16

✓ **63/230 kV Towers**
- M4S03 ..... No.17
- M4T10 ..... No.18
- M4T30 ..... No.19
- M4T60 ..... No.20

✓ **400 kV Towers**
- LS03 ..... No.21
- HS10 ..... No.22
- T30 ..... No.23
- T60 ..... No.24
- LSD03 ..... No.25
- TD30 ..... No.26
- TD60 ..... No.27
- LSH03 ..... No.28
- LAH30 ..... No.29
- SMA60 ..... No.30
- SCS03 ..... No.31
- SLA30 ..... No.32
- SMA60 ..... No.33
- GLS03 ..... No.34
- SLA10 ..... No.35
- SMA30 ..... No.36
- SHA60 ..... No.37

INDEX

- LS03T No.38
- LTG No.39
- LS3G No.40
- LSD3P No.41
- LAG No.42
- MAG No.43

110 kV Towers

- MS03 ..... No.44
- T60 ..... No.45

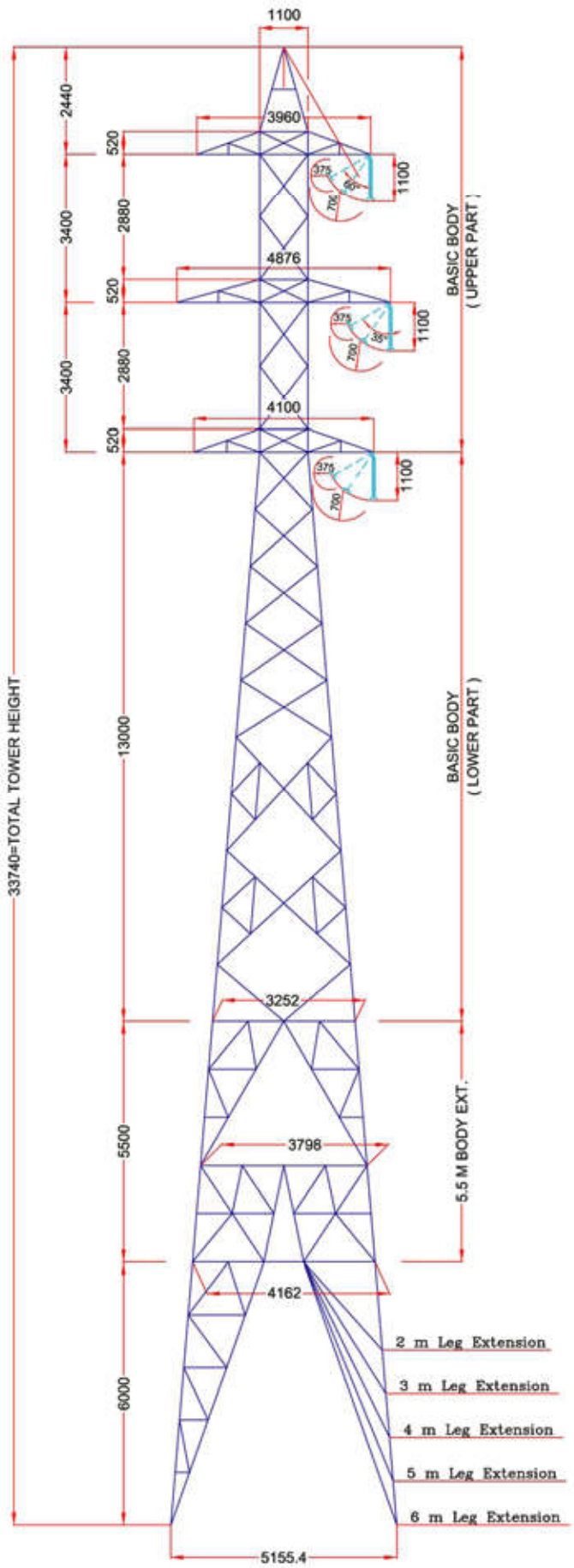
No. 1

Type : GNN

Specification	
Tower Type	GNN (Self support)
Voltage	63 kV
Circuit	2
Project Name	Garmsar- Janat Abad
Client	Semnan Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir Co.
Test Station	CELPI
Country of test station	Romania
Test Station Web Site	www.romelectro.ro
Destruction at	125% (High wind 45°)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	24.10.2003

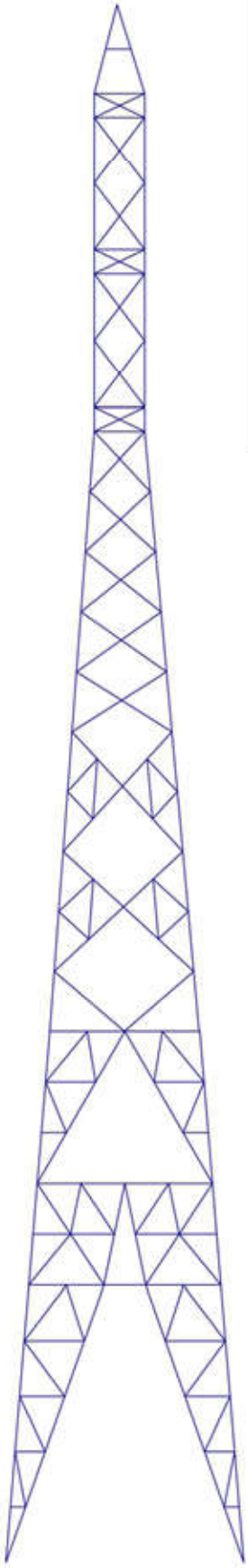
Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	Heavy ice	227.02	2265	-	135.54	1299	-
2	Wind & ice standard	793.8	1752	-	531.94	780	-
3-1	High wind	737.1	683	-	276.21	224	-
3-2	Oblique 45° high wind	369	683	-	139	224	-
4	Unbalanced ice load	318.26	984	416.57	184.03	398	241.66
5	Broken wire in case 1	113.51	1152	2602	651	67.77	1553
6	Broken wire in case 2	204.5	662	1949	288	128.55	1158
7	Broken wire in case 3	377.73	361	1883	114	138.11	963



TRANS FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 5.5 m BODY EXT.



LONG FACE

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT : SEMNAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT : MOSHANIR

PROJECT : 63 kV SUSPENSION DOUBLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE : GNN

Gam Ind. Co.

Contractor for testing S.C. ROMELECTRO S.A. - ROMANIA	Designer GAM-E-ARAK Ind. Co.

TEST REPORT
OF TOWER TYPE „GNN"

celpi
TRADEMARK

MOSHANIR
POWER ENGINEERING CONSULTANTS
PROJECT NO:
NO EXECUTION
SUBJECT TO THIS CONTRACT
SIGNED BY: DATE:
SIGNED BY: DATE:

63 KV OVERHEAD TRANSMISSION LINE

No	Description	Date	Prepared	Checked
1.	TEST REPORT OF TOWER TYPE "GNN"	24.10.2003	Eng. Mugur Popescu	Eng. Paul Cojocaru
	SIGNATURES			

UKAS
001

Testing Performer – S.C. CELPI S.A.

No. 2

Type : S4DL

Specification	
Tower Type	GNN (Self support)
Voltage	63 kV
Circuit	4
Project Name	Ali Abad - Noshahr - Tonekabon
Client	Mazandaran Regional Electricity Company
Consultant	Ghods Niroo Consulting Engineers Co.Consultants
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Destruction at	120% (Destruction)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2011.06.01

Tower Type S4DL - Table of Ultimate Loads - (Kg)

Case No.	Load Case Description	Shield Wire			63 KV Conductor			Wind on Tower (Kg/m2)
		V	T	L	V	T	L	
1	High Wind	390	490.1	0	1704.3	2042.3	0	344.5
2	Oblique High Wind	390	331.5	0	1704.3	1196	0	227.4
3	Wind & Ice	640.9	678.6	0	2407.6	1820	0	134.4
4	Heavy Ice	1095.9	118.3	0	3469.7	377	0	-
5	Uplift High Wind	0	490.1	0	0	2042.3	0	344.5
6	Uplift Oblique Wind	0	292.5	0	0	1196	0	227.4
7	Maintenance	1089.4	52	0	4331.6	178.1	0	-
8	Cascading	214.5	26	981.5	1047.8	62.4	2371.2	-
*9	Broken Wire	214.5	154.7	1092	1047.8	674.7	3822	206.7
	Intact Wire	390	269.1	0	1704.3	1167.4	0	

* In Case 9 one conuctor and one shield wire shall be broken simultaneously.

NOTES

1. ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT : Mazandaran Regional Electricity Company

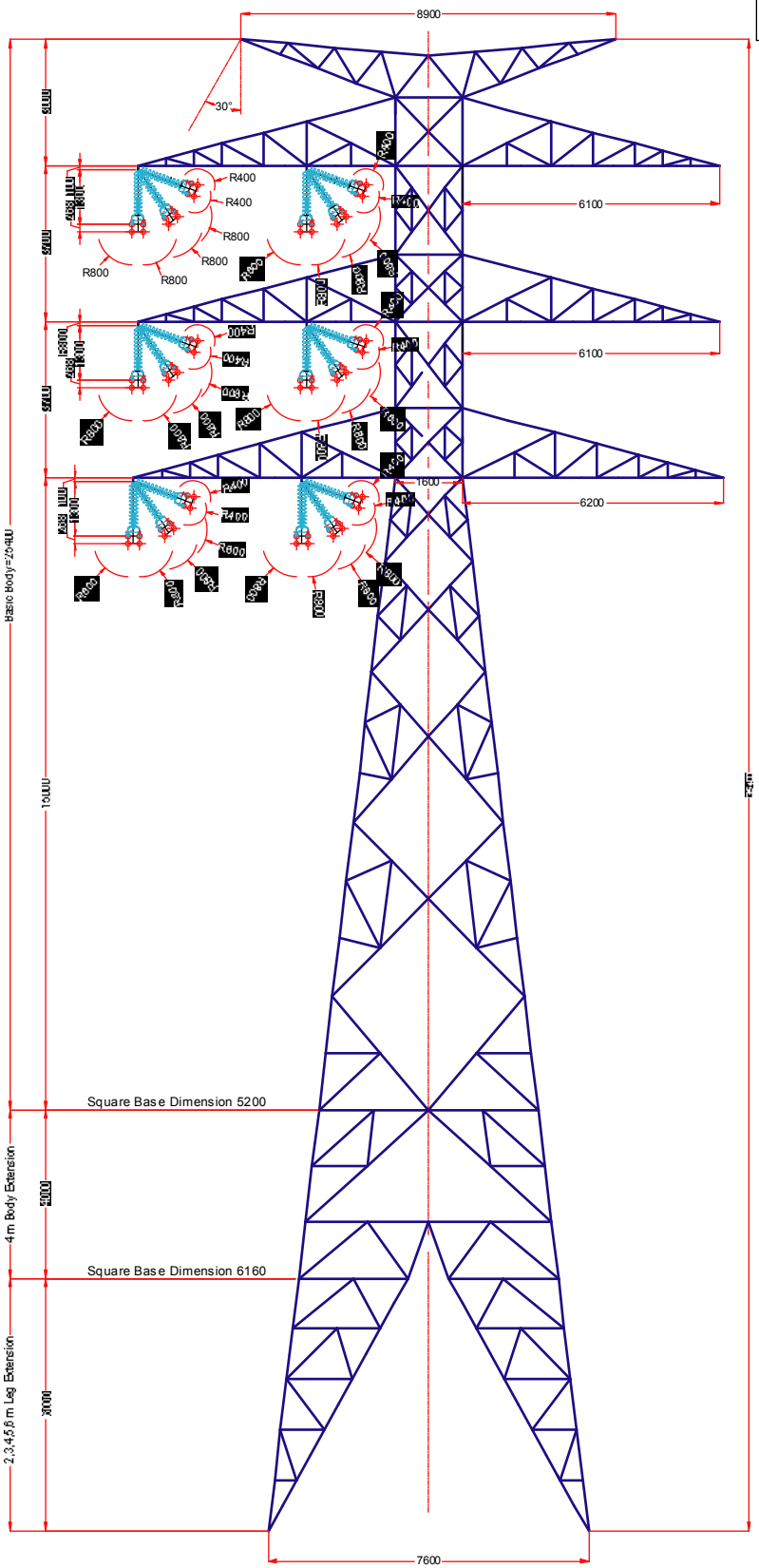
CONSULTANT : Shodshiroo Eng. Co.

PROJECT : Aliabad - Noshahr - Tonekabon
63 kV Quadreple Circuit Transmission Line

TOWER TYPE :

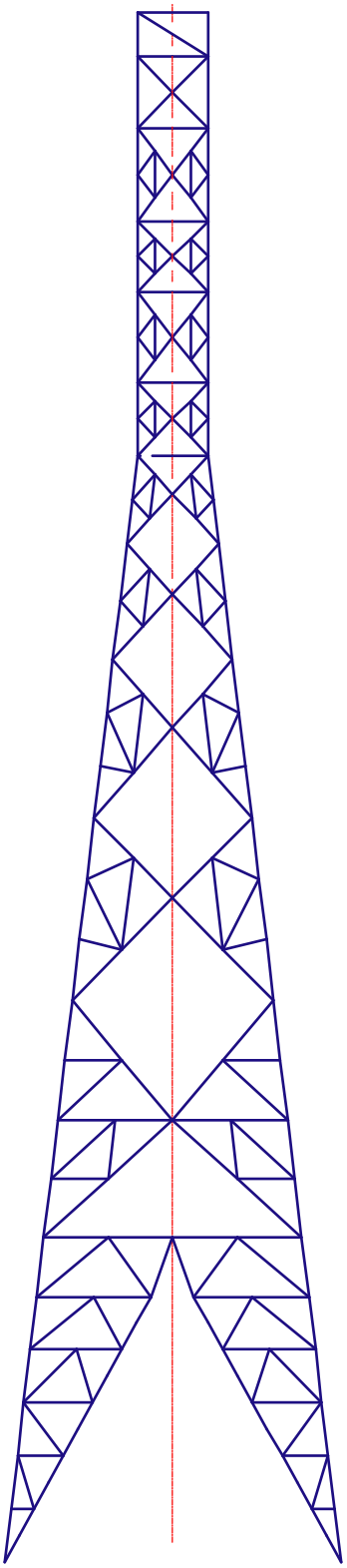
S4DL

Gam Arak Ind. Co.



Transverse Face

Basic Body, 4m Body Extension, 6m Leg Extension



Longitudinal Face

Basic Body, 4m Body Extension, 6m Leg Extension

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

تاریخ: .....
شماره: .....
پیوست: .....

پژوهشگاه نیرو

صورتجلسه

تاریخ: ۹۰/۰۳/۱۱
موضوع: نتیجه آزمون
نام پروژه: علی آباد – نوشهر – تنکابن
نوع دکل: S4DL
کارفرمای آزمون : شرکت گام اراک
کارفرمای خط : برق منطقه ای مازندران
مشاور : شرکت قدس نیرو

در مورخه چهار شنبه ۹۰/۰۳/۱۱ با حضور نمایندگان ذیل ، از دکل S4DL بازدید کامل بعمل آمد. و پس از انجام کنترلهای نهائی ، آزمون مطابق جدول ذیل صورت پذیرفت:

ردیف	روز	تاریخ	حالت بارگذاری	توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۱	سه شنبه	۹۰/۰۳/۱۰	MAINTENANCE	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۲	چهار شنبه	۹۰/۰۳/۱۱	BRKEN WIRE of SHIELD AND MIDDLE CROSS ARM	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۳	چهار شنبه	۹۰/۰۳/۱۱	BROKEN WIRE OF SHIELD AND TOP CROSS ARM	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۴	چهار شنبه	۹۰/۰۳/۱۱	HIGH WIND	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۵	چهار شنبه	۹۰/۰۳/۱۱	CASCADING (THREE CIRCUITS STRUNG)	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۶	چهار شنبه	۹۰/۰۳/۱۱	CASCADING (DESTRUCTION)	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها

که دکل کلیه حالات بارگذاری را با موفقیت سپری نمود.
سپس حالت بارگذاری CASCADING (DESTRUCTION) بعنوان تست تخریب تا ۱۲۰٪ نیروها ادامه یافت که دکل پایداری نمود و آزمون با موفقیت به اتمام رسید.

شرکت گام اراک | شرکت برق منطقه ای مازندران | شرکت قدس نیرو | پژوهشگاه نیرو

تهران - شهرک قدس - انتهای بلوار شهید دادمان (پونک باختری) - صندوق پستی ۵۱۷-۱۴۶۶۵ تلفن: ۸۸۰۷۹۴۰۰ - فاکس: ۸۸۰۷۸۲۹۶
http://www.nri.ac.ir

No. 3

Type : T4D60

Specification	
Tower Type	T4D60
Voltage	63 kV
Circuit	4
Project Name	Ali abad- Tonekabon - Noshahr
Client	M.R.E.C
Consultant	Moshanir Co.
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	www.nri.ac.ir/en/osts_en.asp
Destruction at	114% (High Wind)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2011/10/03

Tower Type T4D60 - Table of Ultimate Loads (Kg) - In 60 Deg. Angle Position

Application	Case	Load Case Description	Shield Wire			63 kV Conductor		
			V	T	L	V	T	L
Tower in 60 Deg. Line Angle Position	1	High Wind	390	3216.2	0	1704.3	11910.6	0
	2	Oblique High Wind	390	2986.1	0	1704.3	10372.7	0
	3	Wind and Ice	640.9	4186	0	2407.6	11830	0
	4	Heavy Ice	1095.9	3385.2	0	3469.7	10786.1	0
	5	Uplift High Wind	-594.1	3216.2	0	-2130.7	11919.7	0
	6	Uplift Oblique Wind	-594.1	2986.1	0	-2130.7	10372.7	0
	7	Maintenance	1089.4	1471.6	0	4331.6	5080.4	0
	8	Cascading	214.5	491.4	981.5	1047.8	1185.6	2371.2
	9	Broken Wire	214.5	1167.4	1456	1047.8	4277	5096
		Intact Wire	390	2050.1	0	1704.3	7456.8	0
Tower in D.E. Position with 30 Deg. Entry Angle	10	High Wind	214.5	1085.5	1977.3	1047.8	4277	7099.3
	11	Oblique High Wind	214.5	869.7	1879.8	1047.8	3207.1	6347.9
	12	Wind and Ice	340.6	855.4	2535	1398.8	2714.4	7410
	13	Heavy Ice	568.1	876.2	2256.8	1930.5	2792.4	7191.6
	14	Uplift High Wind	0	1085.5	1977.3	0	4277	7099.3
	15	Uplift Oblique Wind	0	869.7	1878.5	0	3207.1	6347.9
	16	Maintenance	564.2	380.9	981.5	2360.8	1315.6	3387.8

NOTES

All dimensions are in mm

CLIENT : Mazandaran Regional Electricity Company

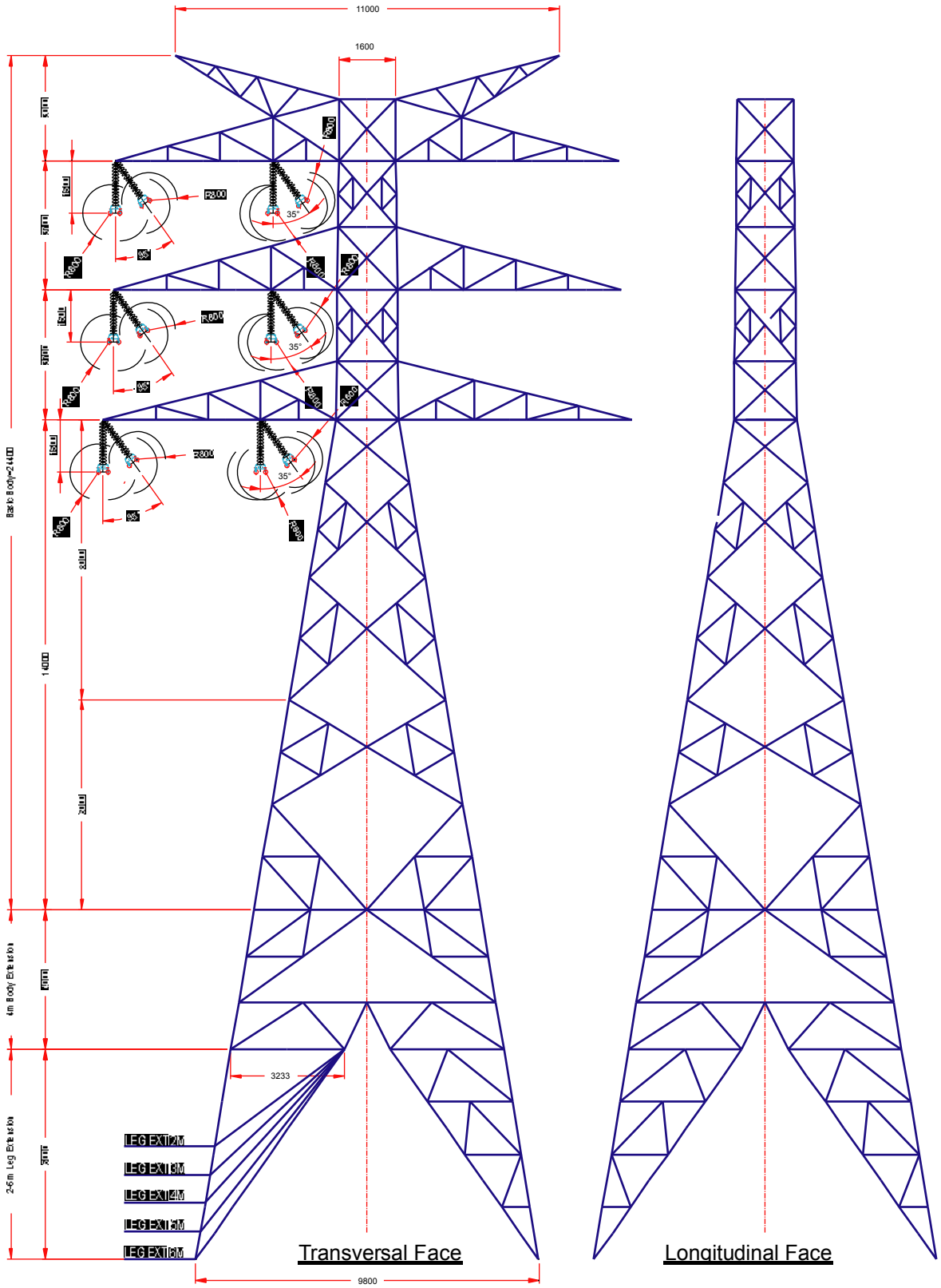
CONSULTANT : Ghods Niroo Consulting Engineers

PROJECT: Ali abad - Tonekabon - Noshahr
63 kV Quadruplet Circuit Transmission Line

TOWER TYPE :

T4D60

Gam Arak Ind. Co.



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

تاریخ: .....
شماره: .....
پیوست: .....

صورتجلسه

تاریخ: ۹۰/۰۷/۱۲
موضوع: نتیجه آزمون
نام پروژه: علی آباد –نوشهر – تنکابن
نوع دکل: T4D60
کارفرمای آزمون : شرکت گام اراک
کارفرمای خط : برق منطقه ای مازندران
مشاور : شرکت قدس نیرو

در مورخه یک شنبه ۹۰/۰۷/۱۰ با حضور نمایندگان ذیل ، از دکل T4D60 بازدید کامل بعمل آمد و پس از انجام کنترلهای نهائی ، آزمون مطابق جدول ذیل صورت پذیرفت:

ردیف	روز	تاریخ	حالت بارگذاری	توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۱	یک شنبه	۹۰/۰۷/۱۰	Heavy Ice - in 60 degrees Line Angle	سه دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۲	یک شنبه	۹۰/۰۷/۱۰	Broken Wire of Shield and Top Cross Arm - in 60 degrees Line Angle	سه دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۳	دوشنبه	۹۰/۰۷/۱۱	High Wind (Three Circuits Strung) - in 60 degrees Line Angle	سه دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۴	دوشنبه	۹۰/۰۷/۱۱	High Wind - in Dead End Position with 30 Degrees Entry Angle	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۵	سه شنبه	۹۰/۰۷/۱۲	Wind and Ice - in 60 Degrees Line Angle	سه دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۶	سه شنبه	۹۰/۰۷/۱۲	High wind - in 60 Degrees Line Angle	سه دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها

که دکل کلیه حالات بارگذاری را با موفقیت سپری نمود.

سپس حالت بارگذاری High wind - in 60 Degrees Line Angle (DESTRUCTION) بعنوان تست تخریب تا ۱۲۰٪ نیروها ادامه یافت که دکل در ۱۱۴٪ نیروها از ناحیه لگهای فشاری دچار شکست شد و آزمون به اتمام رسید.

مقرر شد جهت تعیین نمونه های قطعات جهت تست کشش مواد و کنترل کالیبراسیون لودسلها بعد از بازگشائی لودسل ها و دمونتاژ عمودی دکل با مشاور و کارفرمای آزمون هماهنگی لازم صورت پذیرد تا ایشان در آزمایشگاه حضور یابند.

پژوهشگاه نیرو	شرکت قدس نیرو	شرکت برق منطقه ای مازندران	شرکت گام اراک

No. 4

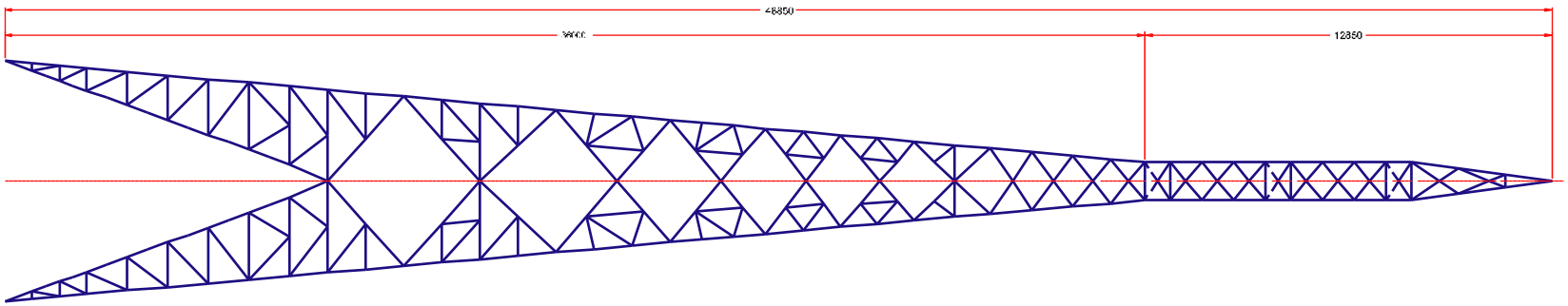
Type : 2S

Specification	
Tower Type	2S
Voltage	66KV
Circuit	2
Project Name	66kV Overhead Transmission Lines LOT 2B
Client	Lebanese Ministry of Energy & Water
Consultant	Electricite de France
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Destruction at	109% (Normal Wind)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2015.09.03

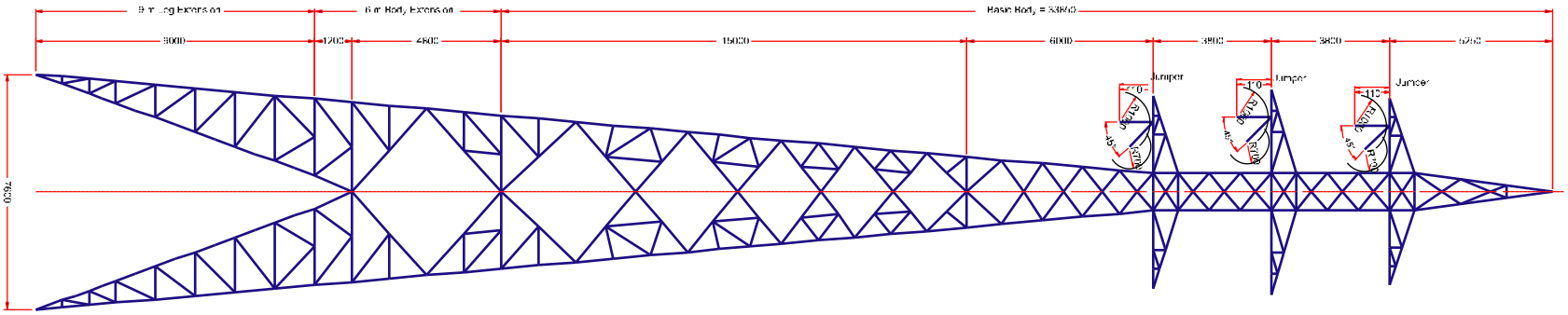
Tower Type 2-S (Lebanon 66 kV Transmission Network Reinforcement)

Case No.	Case Description	Conductor Loads (with Max. Weight Span)			Ground Wire Loads (with Max. Weight Span)		
		V	T	L	V	T	L
1	High Wind	7925	1683	0	6079	1049	0
2	Oblique High Wind	6277	1683	0	4429	1049	0
3	Wind & Ice	6374	2288	0	5002	1789	0
4	Unbalanced Ice	4931	1612	1836	3731	1186	1536
5	High Wind 45	6707	1683	0	5100	1049	0
6	Anti Cacade	2850	935	2690	2200	583	2039
7	Broken Wire	2850	935	2690	2200	583	2039
7	Intact for BW	4403	935	0	3377	583	0
8	Unhooking of one cable	4231	1683	0	3121	1049	0
9	Anti Cacade 0 Degree	1297	935	3106	1023	583	2354
10	Broken Wire 0 Degree	1297	935	3106	1023	583	2354
11	Intact for BW 0 Degree	1297	935	0	1023	583	0

UTower (2S+9)
Longitudinal Face



UTower (2S+9)
Transverse Face



NOTES ALL DIMENTIONS ARE IN mm	
CLIENT: Lebanese Ministry of Energy & Water	
CONSULTANT: Electricite de France	
PROJECT: 66 kV Overhead Transmission Lines	
Client Engineer : Electricite de France	
POWER TYPE 2S	County Lebanon

Gam Ind. Co.

Islamic Republic of Iran
Ministry of Energy

Ref. :.....
Date :.....

Niroo Research Institute

INSPECTION REPORT – 003

Date	: 03 September 2015
Subject	: Type Test of Tower Type 2S
Project name	: *66 kV Overhead Transmission Lines LOT 2B*
Tower Type	: 2S
Designer and Manufacturer	: Gam Arak Ind. Co.
Client	: *Lebanese Ministry of Energy & Water*
Consultant	: Electricite de France
Contractor	: GAM ARAK IND. CO.

As per the approved procedure, the following load test conducted with reference to load case mentioned:

Sl. No.	Day	Date	Load Case	Remarks
1	Wednesday	02.09.2015	Load Case No. 1: Uniform Ice	The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load was maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
2	Wednesday	02.09.2015	Load Case No. 2: Broken Wire in Normal Wind for Phase conductor(C2)	The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load was maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
3	Wednesday	02.09.2015	Load Case No. 3: Broken Wire in Normal Wind for Phase Conductor(C1)	The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load was maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
4	Thursday	03.09.2015	Load Case No. 4: Anti Cascade	The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load was maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
5	Thursday	03.09.2015	Load Case No. 5: Unbalanced Ice	The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load was maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
6	Thursday	03.09.2015	Load Case No. 6: Anti Cascade 0 Degree	The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load was maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
7	Thursday	03.09.2015	Load Case No. 7: Normal Wind	The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load was maintained for 5 minutes at 100% load. It was found ok. However The load was increased beyond 100% and the collapse of the tower occurred at a load of 109%.

Lebanese Ministry of Energy & Water | Electricite du Liban | Eletricite de France | GAM ARAK Ind. Co. | NRI

EDF 03/09/15

Javad Kashefi

Heidari

End of Poonak-e-Bakhtari Blvd., Shahrak-e-Ghods, P.O.BOX : 14665/517 Tehran\ IRAN , Tel:(+98-21) 8807 9400, Fax: (+98-21) 8807 8196
http://www.nri.ac.ir

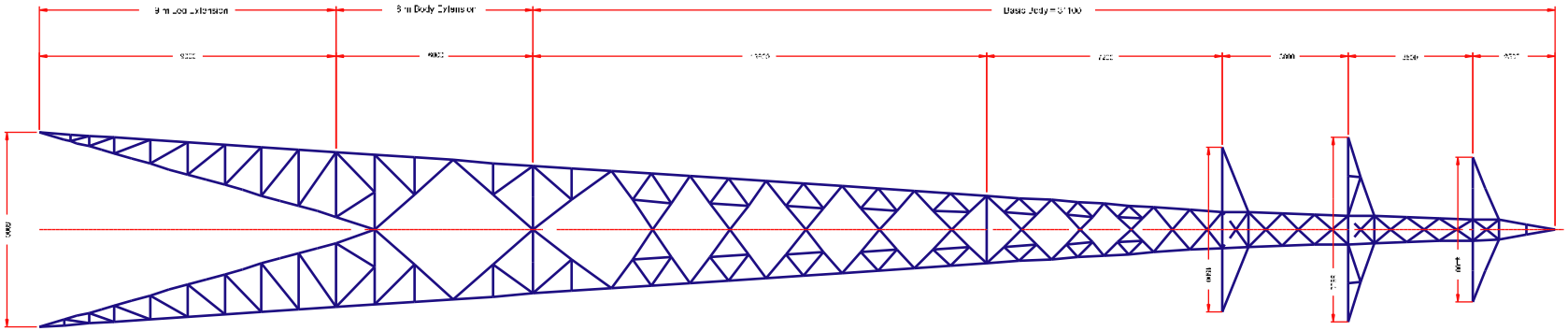
No. 5

Type : 2T

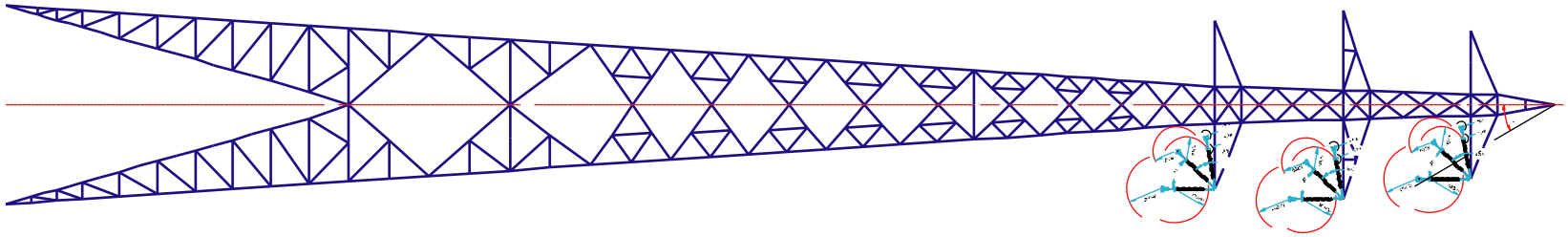
Specification	
Tower Type	2T
Voltage	66KV
Circuit	2
Project Name	66kV Overhead Transmission Lines LOT 2B
Client	Lebanese Ministry of Energy & Water
Consultant	Electricite de France
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Destruction at	120% (Broken Wire on Normal Wind for Phase Conductor-C1)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2015.08.13

Tower Type 2-S (Lebanon 66 kV Transmission Network Reinforcement)

Case No.	Case Description	Conductor Loads (with Max. Weight Span)			Ground Wire Loads (with Max. Weight Span)		
		V	T	L	V	T	L
1	High Wind	2072	1308	0	1621	787	0
2	Cold Wind	893	1308	0	683	787	0
3	Wind & Ice	1183	1741	0	1055	1342	0
4	Unbalanced Ice	840	1234	1484	717	889	1774
5	High Wind 45	1097	1308	0	839	787	0
6	Broken Wire	1081	726	2174	860	437	2354
6	Intact for BW	1151	726	0	901	437	0
7	Unhooking of one cable	148	1308	0	109	787	0



UTower (2T+9)
Transverse Face



UTower (2T+9)
RB+E6+L9

NOTES ALL DIMENTIONS ARE IN mm	
CLIENT: Lebanese Ministry of Energy & Water	
CONSULTANT: Electricite de France	
PROJECT: 66 kV Overhead Transmission Lines	
Client Engineer Electricite de France	
TOWER TYPE 2T	Country

Gam Arak Ind. Co.

Islamic Republic of Iran
Ministry of Energy

Ref. :.....
Date :.....

Niroo Research Institute

INSPECTION REPORT – 003

Date	**: 13 August 2015**
Subject	**: Type Test – "2T Tower"**
Project name	**: *66 kV Overhead Transmission Lines LOT 2B***
Tower Type	**: 2T**
Designer and Manufacturer	**: Gam Arak Ind. Co.**
Client	**: *Lebanese Ministry of Energy & Water***
Consultant	**: Electricite de France**
Contractor	**: GAM ARAK IND. CO.**

As per the approved procedure, the following load test conducted with reference to load case mentioned:

Sl. No.	Day	Date	Load Case	Remarks
1	Wednesday	12.08.2015	Load Case No. 1: Uniform Ice	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
2	Wednesday	12.08.2015	Load Case No. 2: Unbalanced Ice	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
3	Wednesday	12.08.2015	Load Case No. 3: Normal Wind	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
4	Wednesday	12.08.2015	Load Case No. 4: Broken Wire in Normal Wind for Shield	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
5	Thursday	13.08.2015	Load Case No. 5: Broken Wire in Normal Wind for Phase conductor(C2)	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 1 minute at 100% load and found ok.
6	Thursday	13.08.2015	Load Case No. 5: Broken Wire in Normal Wind for Phase conductor(C1)	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 5 minutes at 100% load and found ok. The load is increased up to 120% and the load is maintained for 1 minute and found ok

Electricite de France | GAM ARAK Ind. Co. | NRI

Javad Karshet | R. Sarzeeni

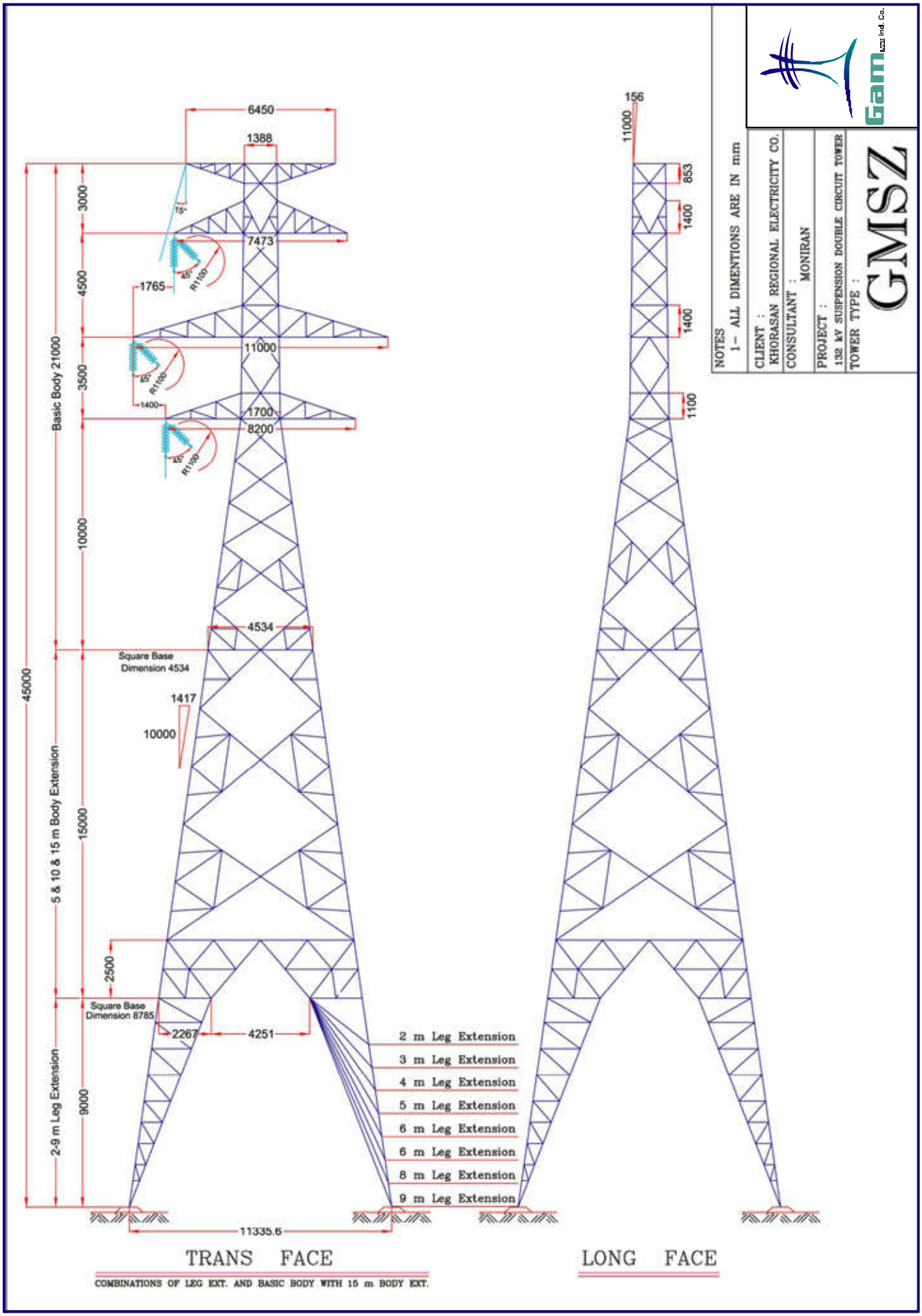
No. 6

Type : GMSZ

Specification	
Tower Type	GMSZ (Suspension)
Voltage	132kV
Circuit	2
Project Name	Zavin - Dargaz
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	ENERGOINVEST
Country of test station	Bosnia and Herzegovina
Test Station Web Site	www.energoinvest.com
Destruction at	120% (CASCADING)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	18.12.2008

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	918	667	-	404	384	-
2	High wind 45°	494	667		248	384	
3	Wind & ice	1305	1703	-	898	927	-
4	Heavy ice	228	2038	-	157	1536	-
5	Uplift	850	-	-	404	-	-
6	Uplift & Wind 45	494	-	-	248	-	-
7	Maintanance	86	1800	-	58	1091	-
8	Cascading\Unbalanced long	463	883	1142	272	371	1297
Torsional Loads	Broken Wire	270	1002	2421	125	531	2320
	Intact Wire	492	1625	-	230	885	-


6450
1388
3000
4500
3500
10000
15000
9000
45000
Basic Body 21000
5 & 10 & 15 m Body Extension
2-9 m Leg Extension
7473
1765
11000
1400
1700
8200
R1100
4534
Square Base
Dimension 4534
1417
10000
2500
Square Base
Dimension 8785
2267
4251
11335.6
2 m Leg Extension
3 m Leg Extension
4 m Leg Extension
5 m Leg Extension
6 m Leg Extension
6 m Leg Extension
8 m Leg Extension
9 m Leg Extension
156
11000
853
1400
1400
1100
TRANS FACE
LONG FACE
COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.
NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.
CONSULTANT :
MONIRAN
PROJECT :
132 kV SUSPENSION DOUBLE CIRCUIT TOWER
TOWER TYPE :
GMSZ
Gam
Kaz Ind. Co.

ENERGOINVEST

POWER TRANSMISSION LINES ENGINEERING

IMRK

TESTING OF METAL AND METAL LATTICE STRUCTURES
SARAJEVO, BOSNIA AND HERZEGOVINA

Based on the inspection performed by using a mechanical test consisting of static loading of a steel lattice transmission line tower with the following characteristics:

Type of tower - "GMSZ"
Sort of tower - SUSPENSION
Tower height - 45.00 m
Voltage level - 132 kV
Tower designed by - GAM ARAK IND. CO., Iran
Prototype manufactured by - GAM ARAK IND. CO., Iran
Date of testing - 18th December 2007
Test ordered by - GAM ARAK IND. CO., Iran
Consultant - MONIRAN, Iran
Final owner - KHORASAN REGIONAL ELECTRIC COMPANY (K.R.E.C.), Iran
For transmission line - 132 kV D.C. Zavin-Dargaz

CERTIFICATE

NUMBER 01-12/2007

Is issued to confirm that the a/m steel lattice transmission line tower has been tested with the following maximum design loads including factors of safety without sustaining permanent deformations:

LC 1	- HEAVY ICE (50% OF VERTICAL LOADS)
LC 1	- HEAVY ICE
LC 2.1	- BROKEN WIRE ON SHIELD
LC 2.2	- BROKEN WIRE ON CROSSARM
LC 5	- HIGH WIND
LC 4	- ICE AND NORMAL WIND
LC 3	- CASCADING

COMMENT:
The performance of the tower under a/m maximum design loads including factors of safety is in accordance with the assumptions of static calculation. Therefore, it is the opinion of IMRK that the tower **"GMSZ"** suits the purpose foreseen by the Project, providing that the tower is made in accordance with workshop drawings, including modification (page 6).

NOTE:
Testing of the tower, preparation of Test Report and the issuance of the Certificate carried out in accordance with the IEC 652:1979 - Loading tests on overhead line towers.

Sarajevo, January 2008

HEAD OF IMRK
Mehmet Buring, B.Sc.

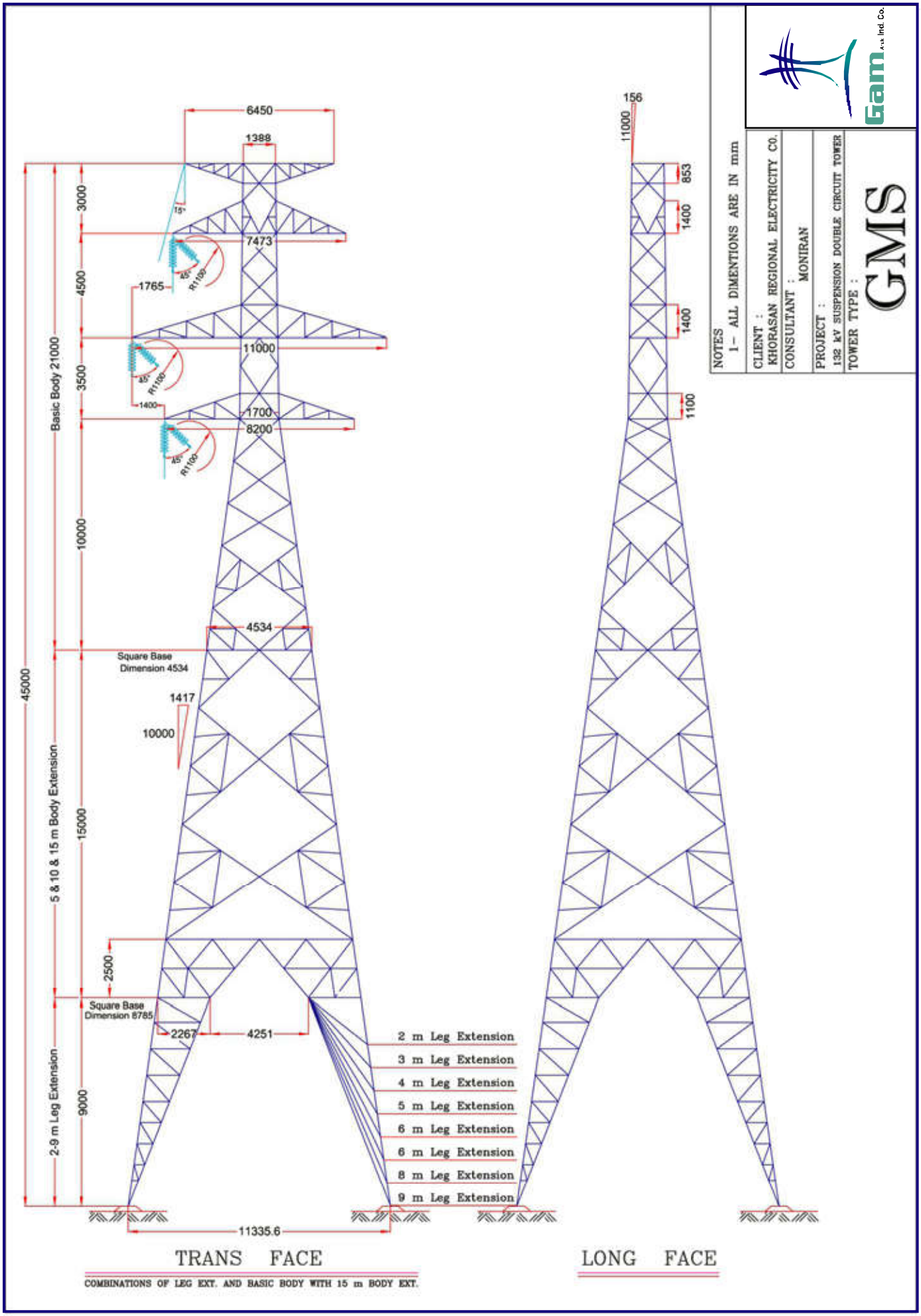
No. 7

Type : GMS

Specification	
Tower Type	GMS (Suspension)
Voltage	132kV
Circuit	2
Project Name	Feiz Abad-Sardagh
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	CELPI
Country of test station	Romania
Test Station Web Site	www.romelectro.ro
Destruction at	120% (High wind 0°)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	21.09.2005

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	1081	633	-	540	308	-
2	Heavy ice	204	1553	-	153	947	-
3	Wind & ice	1594	1322	-	1095	699	-
4	Broken wire in heavy ice	102	958	2338	77	568	2926
5	Unbalanced in wind & ice	624	801	364	394	410	866


6450
1388
3000
4500
3500
10000
15000
9000
45000
Basic Body 21000
5 & 10 & 15 m Body Extension
2-9 m Leg Extension
15°
7473
1765
45°
R1100
11000
1400
1700
8200
4534
Square Base
Dimension 4534
1417
10000
2500
Square Base
Dimension 8785
2267
4251
11335.6
2 m Leg Extension
3 m Leg Extension
4 m Leg Extension
5 m Leg Extension
6 m Leg Extension
6 m Leg Extension
8 m Leg Extension
9 m Leg Extension
156
11000
853
1400
1400
1100
TRANS FACE
LONG FACE
COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.
NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.
CONSULTANT :
MONIRAN
PROJECT :
132 kV SUSPENSION DOUBLE CIRCUIT TOWER
TOWER TYPE :
GMS
Gam
Ind. Co.

Contractor for testing	Owner	Designer
S.C. ROMELECTRO S.A. - ROMANIA	K.R.E.C.	GAM ARAK, IRAN

TEST REPORT
OF TOWER TYPE „GMS-3„

celpi
TRADEMARK

132 KV TRANSMISSION LINE TOWERS

No	Description	Date	Prepared	Checked
1.	TEST REPORT OF TOWER TYPE "GMS-3"	21.09.2005	Eng. Catalin Chira	Eng. Paul Cojocaru
	SIGNATURES			

Testing Performer – S.C. CELPI S.A.

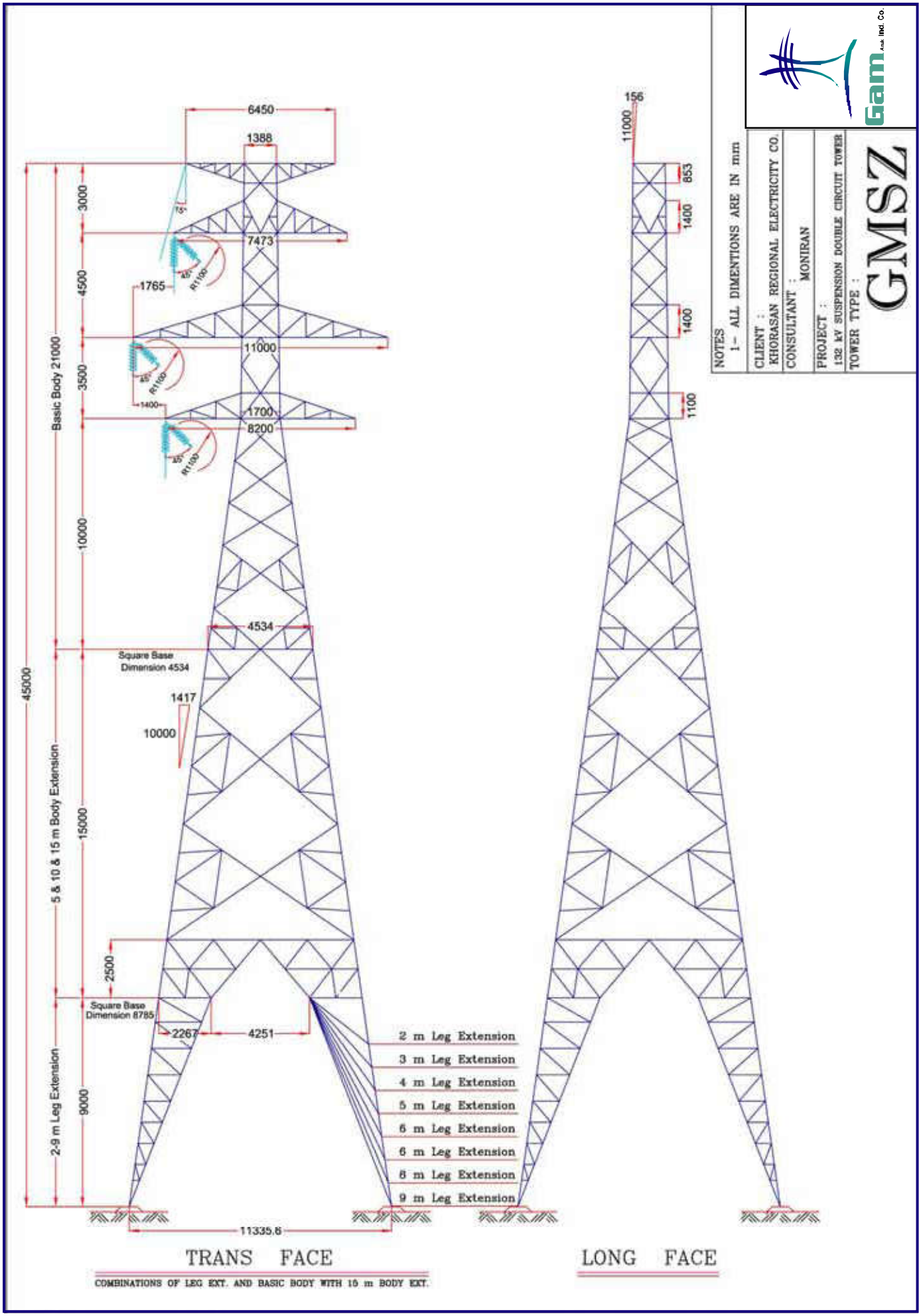
No. 8

Type : GMSZ

Specification	
Tower Type	GMSZ (Suspension)
Voltage	132kV
Circuit	2
Project Name	Zavin - Dargaz
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	ENERGOINVEST
Country of test station	Bosnia and Herzegovina
Test Station Web Site	www.energoinvest.com
Destruction at	120% (CASCADING)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	18.12.2008

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	918	667	-	404	384	-
2	High wind 45°	494	667		248	384	
3	Wind & ice	1305	1703	-	898	927	-
4	Heavy ice	228	2038	-	157	1536	-
5	Uplift	850	-	-	404	-	-
6	Uplift & Wind 45	494	-	-	248	-	-
7	Maintanance	86	1800	-	58	1091	-
8	Cascading\Unbalanced long	463	883	1142	272	371	1297
Torsional Loads	Broken Wire	270	1002	2421	125	531	2320
	Intact Wire	492	1625	-	230	885	-


6450
1388
3000
4500
3500
10000
15000
9000
45000
Basic Body 21000
5 & 10 & 15 m Body Extension
2-9 m Leg Extension
7473
1765
11000
1400
1700
8200
R1100
4534
Square Base
Dimension 4534
1417
10000
2500
Square Base
Dimension 8785
2267
4251
11335.6
2 m Leg Extension
3 m Leg Extension
4 m Leg Extension
5 m Leg Extension
6 m Leg Extension
6 m Leg Extension
8 m Leg Extension
9 m Leg Extension
156
11000
853
1400
1400
1100
TRANS FACE
LONG FACE
COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.
NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.
CONSULTANT :
MONIRAN
PROJECT :
132 kV SUSPENSION DOUBLE CIRCUIT TOWER
TOWER TYPE :
GMSZ
Gam

ENERGOINVEST

POWER TRANSMISSION LINES ENGINEERING

IMRK

TESTING OF METAL AND METAL LATTICE STRUCTURES
SARAJEVO, BOSNIA AND HERZEGOVINA

Based on the inspection performed by using a mechanical test consisting of static loading of a steel lattice transmission line tower with the following characteristics:

Type of tower - "GMSZ"
Sort of tower - SUSPENSION
Tower height - 45.00 m
Voltage level - 132 kV
Tower designed by - GAM ARAK IND. CO., Iran
Prototype manufactured by - GAM ARAK IND. CO., Iran
Date of testing - 18th December 2007
Test ordered by - GAM ARAK IND. CO., Iran
Consultant - MONIRAN, Iran
Final owner - KHORASAN REGIONAL ELECTRIC COMPANY (K.R.E.C.), Iran
For transmission line - 132 kV D.C. Zavin-Dargaz

CERTIFICATE

NUMBER 01-12/2007

Is issued to confirm that the a/m steel lattice transmission line tower has been tested with the following maximum design loads including factors of safety without sustaining permanent deformations:

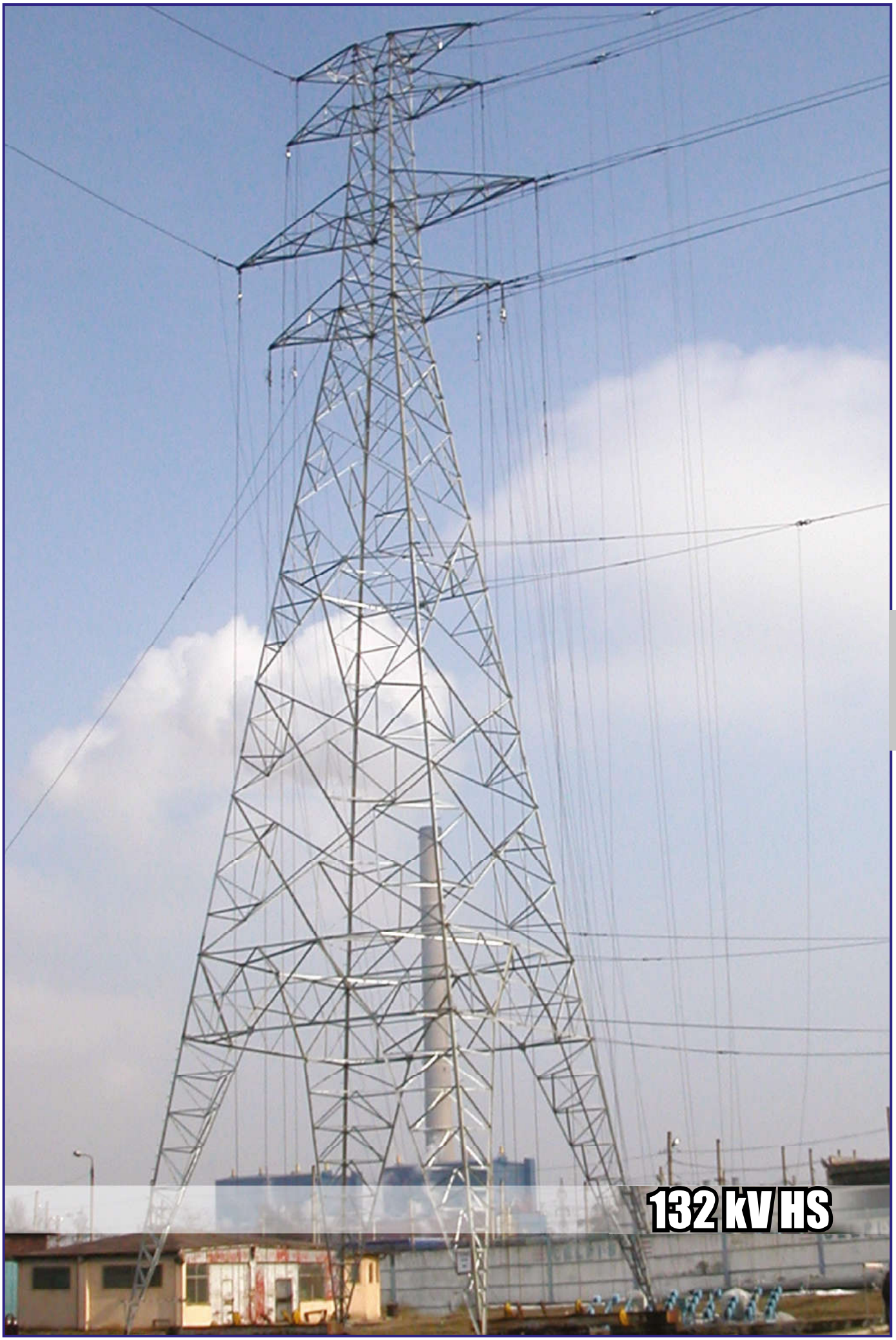
LC 1	- HEAVY ICE (50% OF VERTICAL LOADS)
LC 1	- HEAVY ICE
LC 2.1	- BROKEN WIRE ON SHIELD
LC 2.2	- BROKEN WIRE ON CROSSARM
LC 5	- HIGH WIND
LC 4	- ICE AND NORMAL WIND
LC 3	- CASCADING

COMMENT:
The performance of the tower under a/m maximum design loads including factors of safety is in accordance with the assumptions of static calculation. Therefore, it is the opinion of IMRK that the tower "**GMSZ**" suits the purpose foreseen by the Project, providing that the tower is made in accordance with workshop drawings, including modification (page 6).

NOTE:
Testing of the tower, preparation of Test Report and the issuance of the Certificate carried out in accordance with the IEC 652: 1979 - Loading tests on overhead line towers.

Sarajevo, January 2008

HEAD OF IMRK
Mehmet Buring, B.Sc.



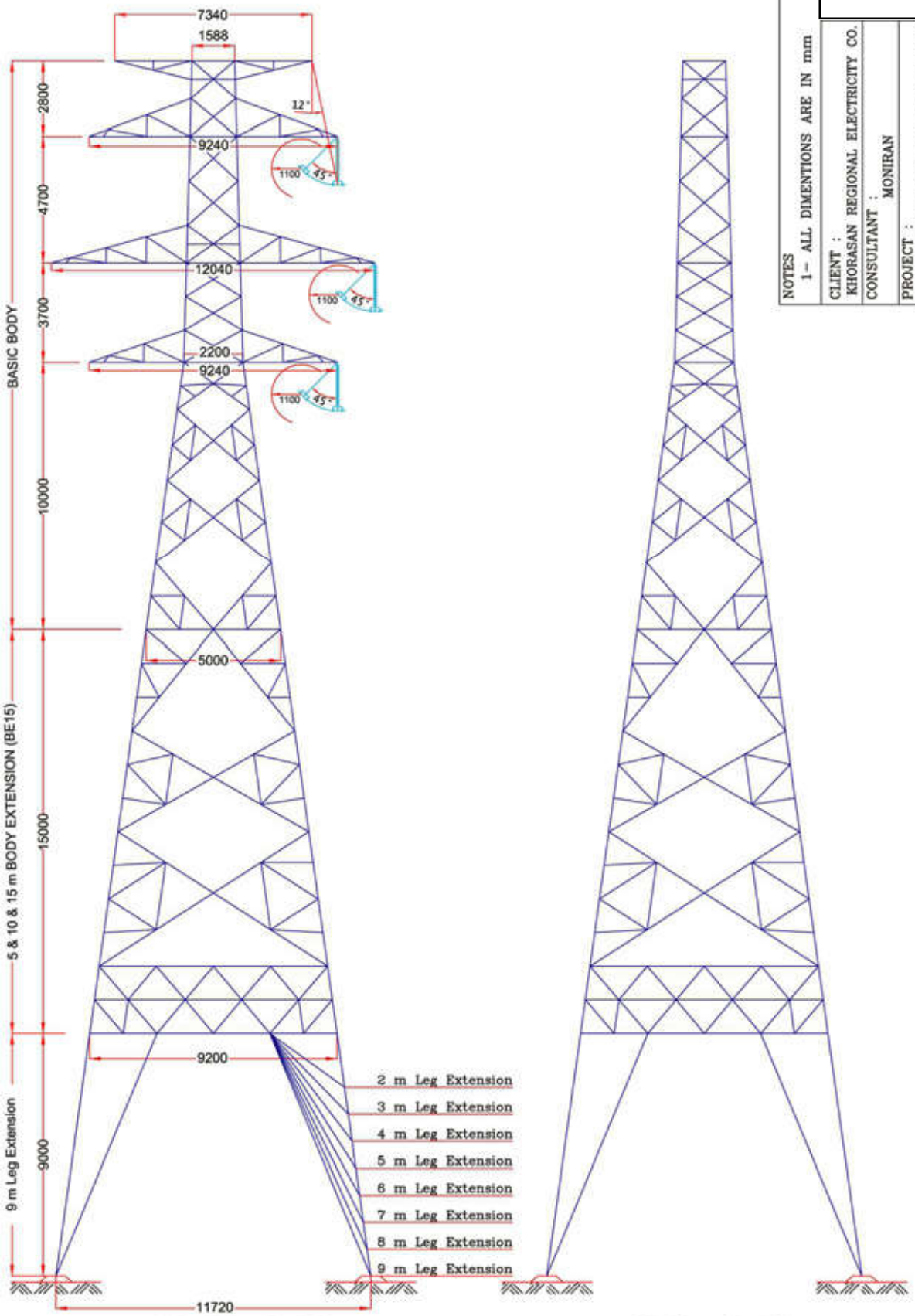
No. 9

Type : HS

Specification	
Tower Type	HS (Heavy Suspension)
Voltage	132kV
Circuit	2
Project Name	Dolat Abad- Abosaeid Bakharz-Torbate Jam Harat (Afghanistan) -Torbate Jam
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	CELPI
Country of test station	Romania
Test Station Web Site	www.romelectro.ro
Destruction at	125% (Wind & ice combination)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	06.02.2004

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	1290	594	-	818	263	-
2	Heavy ice	851	2255	-	842	1525	-
3	Wind & ice	2017	1879	-	1849	1101	-
4	Broken wire in case 2	426	1397	2916	421	915	4811
5	Unbalanced ice load	480	986	748	674	535	1729



COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT : KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT : MONIRAN

PROJECT : 132 kV HEAVY SUSPENSION DOUBLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE : HS

Gam Aec. Ind. Co.

Contractor for testing S.C. ROMELECTRO S.A. - ROMANIA	Designer GAM-E-ARAK Ind. Co.

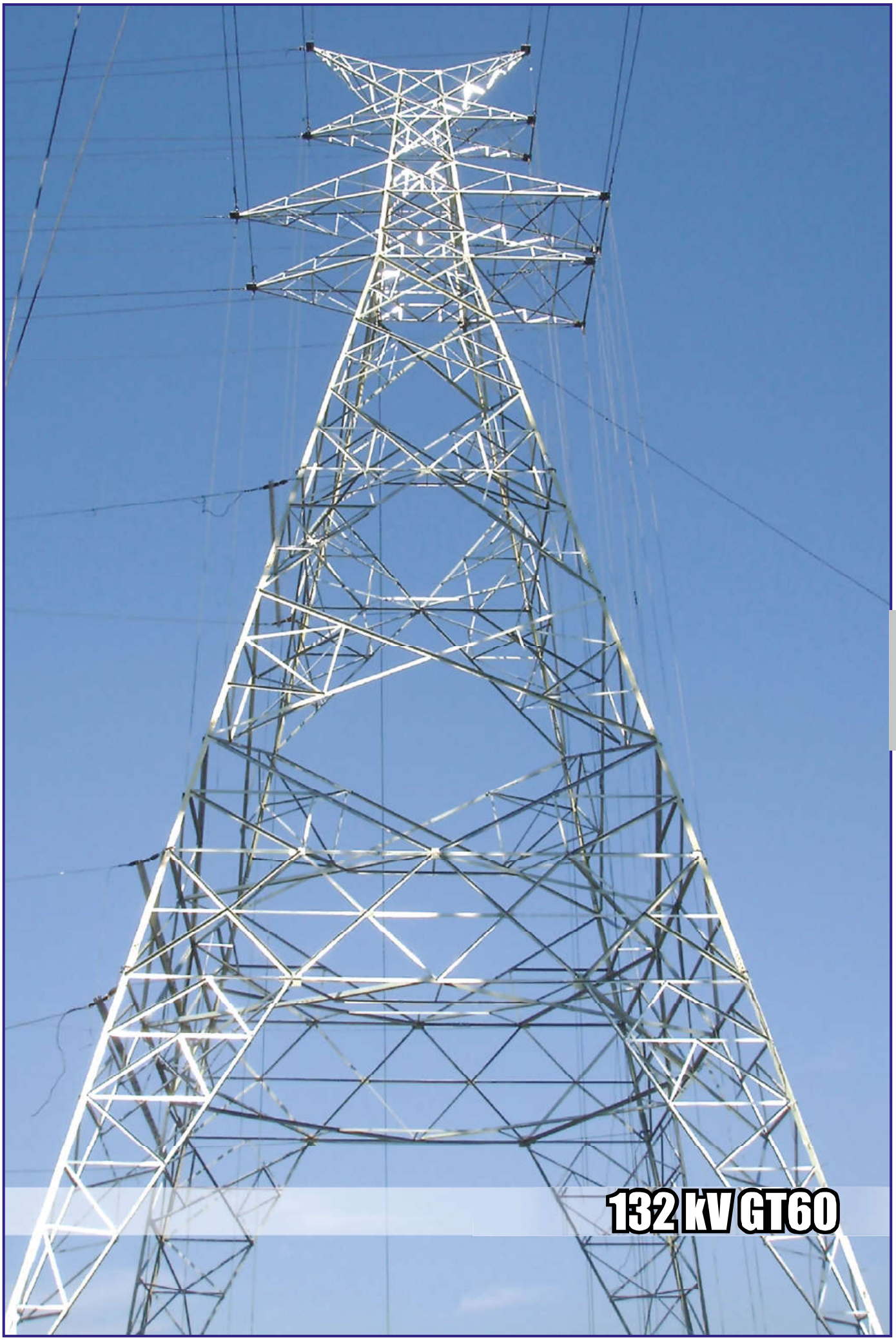
celpi
TRADE MARK

TEST REPORT
OF TOWER TYPE „HS"

ABOO SAEID - DOLATABAD
TORBATE JAM – BAKHARZ
132 KV OVERHEAD TRANSMISSION LINES
&
TORBATE JAM – HARAT (AFGHANISTAN)
132 KV OVERHEAD TRANSMISSION LINE

No	Description	Date	Prepared	Checked
1.	TEST REPORT OF TOWER TYPE "HS"	06.02.2004	Eng. Mugur Popescu	Eng. Paul Cojocaru
	SIGNATURES			

Testing Performer – S.C. CELPI S.A.



No. 10

Type : GT60

Specification	
Tower Type	GT60 (Tension & dead end)
Voltage	132kV
Circuit	2
Project Name	Feiz Abad- Sardagh
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	ENERGOINVEST
Country of test station	Bosnia and Herzegovina
Test Station Web Site	www.energoinvest.com
Destruction at	110% (Ice & normal wind)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	01.10.2005

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	4440	915	-	2688	385	-
2	Heavy ice	4776	2038	-	3299	1538	-
3	Ice & wind normal	6525	1820	-	4782	874	-
4	Broken wire in case 2	1948	1321	3897	1463	710	2926
5	Unbalanced ice & wind	3406	1125	1041	2441	513	866
6	Dead end tower no line angle case 2	0	1032	3897	0	592	2926
7	Dead end tower with 60° line angle case 2	2388	1069	4342	1650	783	2999

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

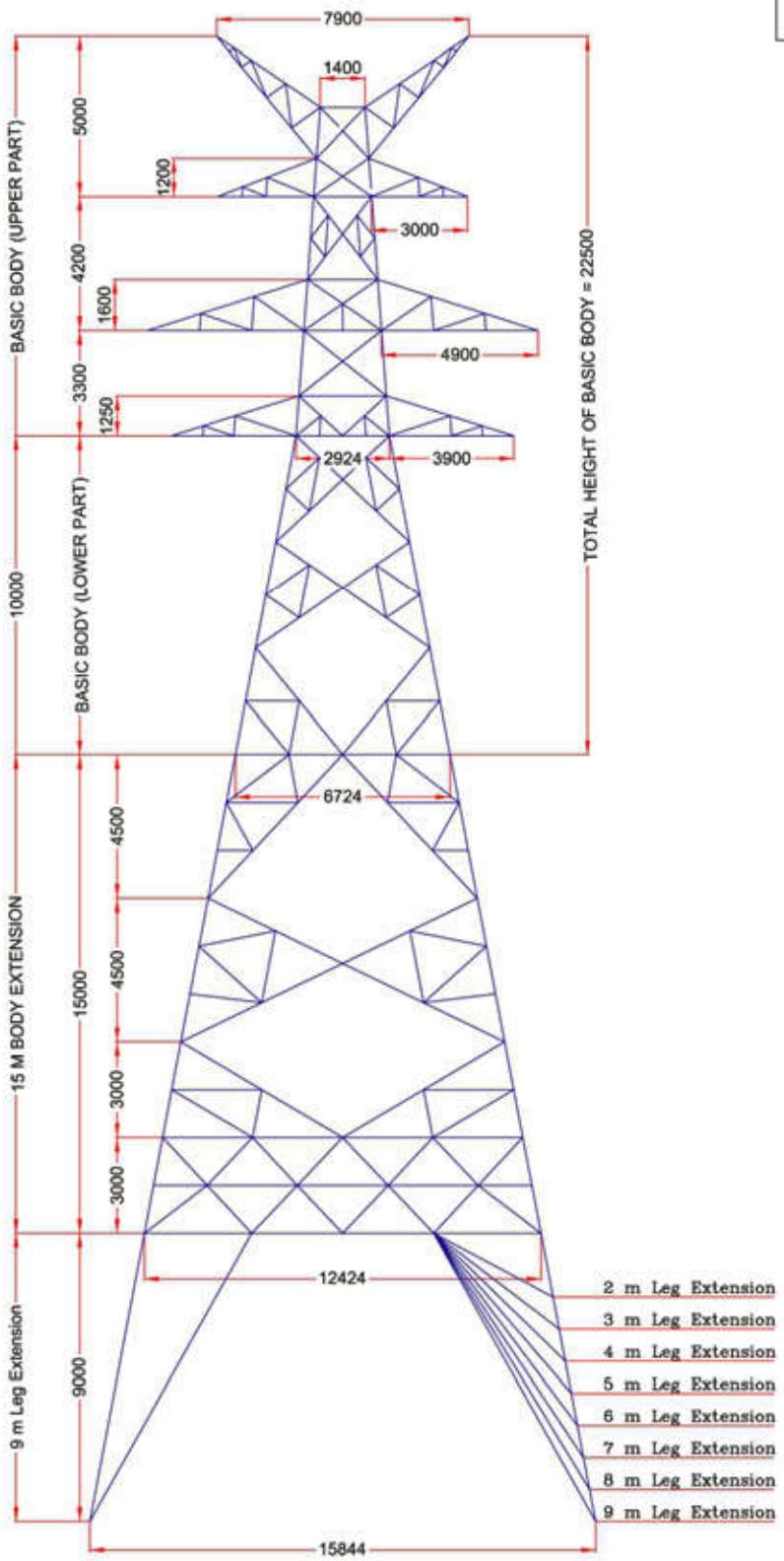
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MONIRAN

PROJECT : 132 kV
TENSION & DEAD END DOUBLE CIRCUIT TOWER

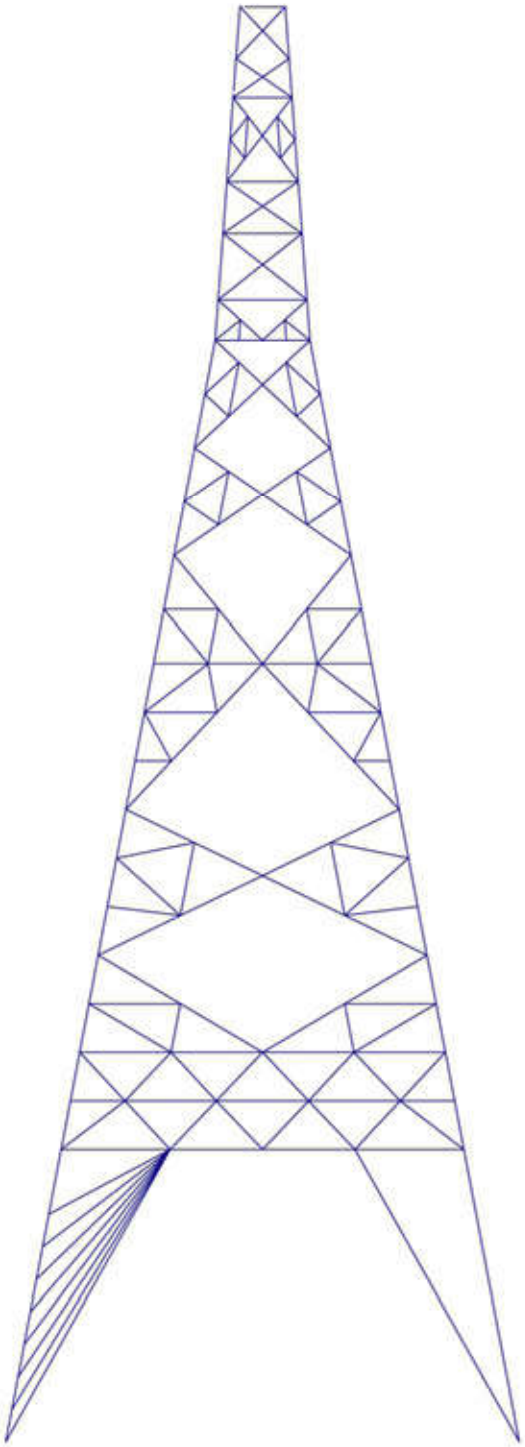
TOWER TYPE :
GT60

Gam Arv Ind. Co.



TRANS FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.



LONG FACE

ENERGOINVEST
POWER TRANSMISSION LINES ENGINEERING

IMRK

TESTING OF METAL AND METAL LATTICE STRUCTURES
SARAJEVO, BOSNIA AND HERZEGOVINA

Based on the inspection performed by using a mechanical test consisting of static loading of a steel lattice transmission line tower with the following characteristics:

Type of tower - "GT60"
Sort of tower - TENSION AND DEAD-END
Tower height - 46.50 m
Voltage level - 132 kV
Tower designed by - GAM ARAK IND. CO., Iran
Prototype manufactured by - GAM ARAK IND. CO., Iran
Date of testing - 04th October 2005
Test ordered by - GAM ARAK IND. CO., Iran
Consultant - MONIRAN, Iran
Contractor- ETANIR, Iran
Final owner - KHORASAN REGIONAL ELECTRIC COMPANY (K.R.E.C.), Iran
For transmission line - 132 kV Sardagh Interconnection, Iran

CERTIFICATE

NUMBER 01-10/2005

Is issued to confirm that the a/m steel lattice transmission line tower has been tested with the following maximum design loads including factors of safety without sustaining permanent deformations:

LC 1	- HIGH WIND 0°
LC 4.2	- BROKEN CONDUCTOR
LC 4.1	- BROKEN SHIELD WIRE
LC 6	- DEAD-END TOWER (NO LINE ANGLE)
LC 7	- DEAD-END TOWER (60° LINE ANGLE)
LC 3	- ICE AND NORMAL WIND

Sarajevo, October 2005

HEAD OF IMRK
Midhat Bajina, B.Sc.

No. 11

Type : D2

Specification	
Tower Type	D2
Voltage	132kV
Circuit	2
Project Name	Diversion of 132 kV Overhead Lines in Bausher Area in Muscat Governorate
Client	Oman Electricity Transmission Company Sultanate of Oman
Consultant	Mott Mac Donald and Company LLC
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Test Station Web Site	
Destruction at	107% (High Wind)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2010.10.25

PHASE CONDUCTOR (TWIN BUNDLE - YEW)						OPGW	Load Case		
C6	C5	C4	C3	C2	C1	S			
8800	8800	8800	8800	8800	8800	2105	VERT	Max. transverse wind – normal vertical load (angle between wind direction and conductor is 90˚) Max. line deviation	1
15348	15348	15348	15348	15348	15348	4051	TRANS		
2038	2038	2038	2038	2038	2038	953	LONG		
-4203	-4203	-4203	-4203	-4203	-4203	-998	VERT	Max. transverse wind – minimum vertical load (angle between wind direction and conductor is 90˚) Max. line deviation	2
15348	15348	15348	15348	15348	15348	4051	TRANS		
2038	2038	2038	2038	2038	2038	953	LONG		
8800	8800	8800	8800	8800	8800	2105	VERT	Max. transverse wind – normal vertical load (angle between wind direction and conductor is 90˚) Min. line deviation	3
5910	5910	5910	5910	5910	5910	1846	TRANS		
2038	2038	2038	2038	2038	2038	953	LONG		
-4203	-4203	-4203	-4203	-4203	-4203	-998	VERT	Max. transverse wind – minimum vertical load (angle between wind direction and conductor is 90˚) Min. line deviation	4
5910	5910	5910	5910	5910	5910	1846	TRANS		
2038	2038	2038	2038	2038	2038	953	LONG		
8800	8800	8800	8800	8800	8800	2105	VERT	Min. temprature – normal vertical load	5
5519	5519	5519	5519	5519	5519	1110	TRANS		
1192	1192	1192	1192	1192	1192	480	LONG		
5280	5280	5280	5280	5280	4488	1074	VERT	Broken wire in case 1	6
9209	9209	9209	9209	9209	5525	1523	TRANS		
1223	1223	1223	1223	1223	16058	3752	LONG		
-2522	-2522	-2522	-2522	-2522	-3828	-911	VERT	Broken wire in case 2	7
9209	9209	9209	9209	9209	5525	1523	TRANS		
1223	1223	1223	1223	1223	16058	3752	LONG		
5280	5280	5280	5280	5280	4488	1074	VERT	Broken wire in case 3	8
3545	3545	3545	3545	3545	2693	861	TRANS		
1223	1223	1223	1223	1223	16305	3810	LONG		
-2522	-2522	-2522	-2522	-2522	-3828	-911	VERT	Broken wire in case 4	9
3545	3545	3545	3545	3545	2693	861	TRANS		
1223	1223	1223	1223	1223	16305	3810	LONG		
5280	5280	5280	5280	5280	4488	1074	VERT	Broken wire in case 5	10
3311	3311	3311	3311	3311	1656	333	TRANS		
716	716	716	716	716	9389	1889	LONG		
5280	5280	5280	5280	5280	5280	1263	VERT	Maintenance & Stringing	11
1656	1656	1656	1656	1656	1656	333	TRANS		
9534	9534	9534	9534	9534	9534	1919	LONG		

NOTES

1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT : Oman Electricity Transmission Company
Sultanate of Oman

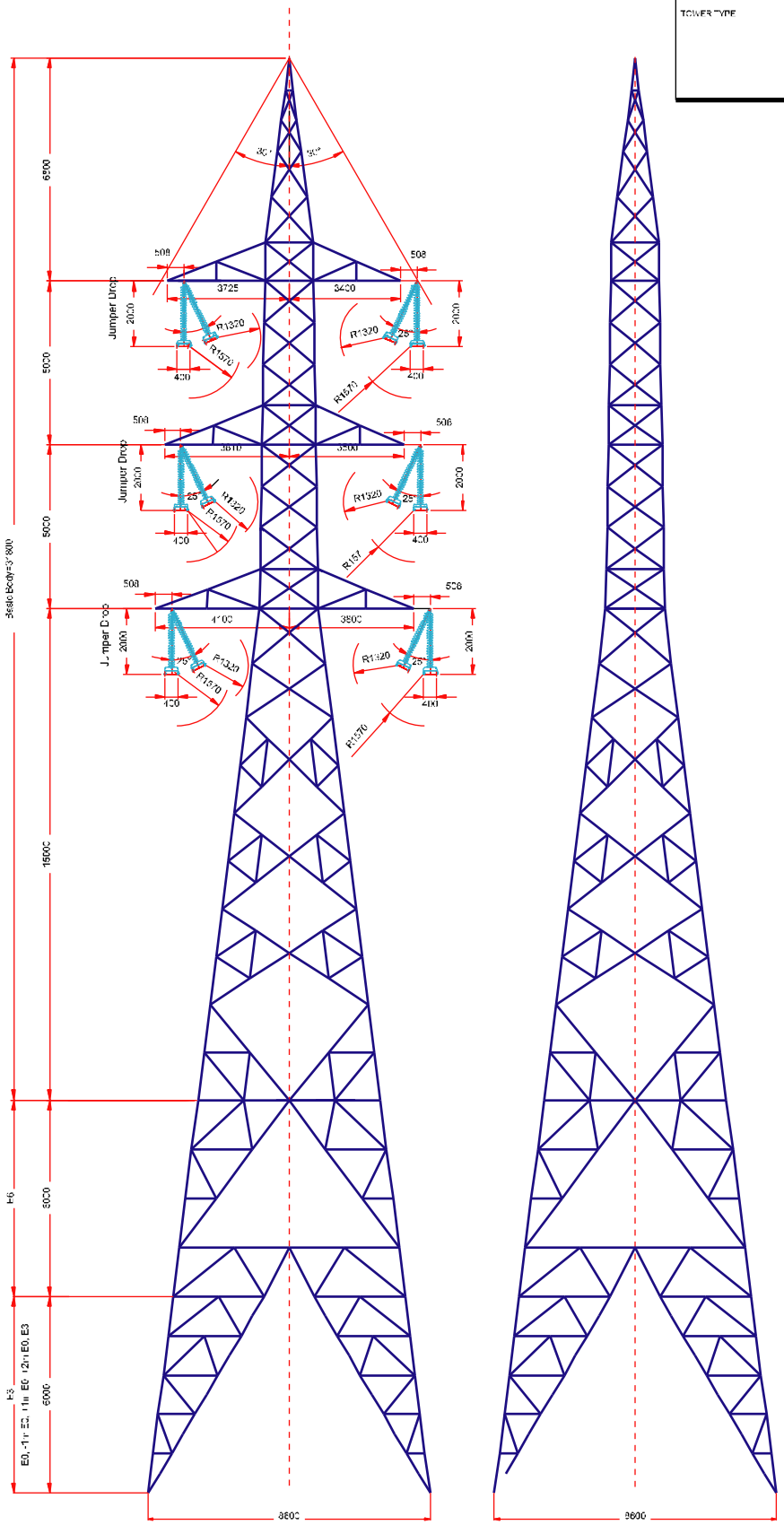
CONSULTANT : Mott Mac Donald and Company LLC

PROJECT : Diversion of 132 kV Overhead Lines in Bausher Area in Muscat Governorate

TOWER TYPE

D2

Gam Arab Ind. Co.



Transverse Face

Longitudinal Face

Islamic Republic of Iran
Ministry of Energy

Ref. 89/7021/608
Date : 25.10.2010

INSPECTION REPORT – 002

Subject : **Type Test – "D2 Tower"**
Project name : **Diversion of 132 kV Overhead Lines in Bausher Area at Muscat Governorate**
Tower Type : **D2**
Designer and Manufacturer : **Gam Arak Ind. Co.**
Client : **Oman Electricity Transmission Company S.A.O.C.**
Consultant : **Mott MacDonald & Company L.L.C.**

As per the approved procedure, the following load test conducted with reference to load case mentioned:

Sl. No.	Day	Date	Load Case	Remarks
1	Monday	25.10.2010	Load Case No. 1: Broken Wire Of Shield Peak and Top Cross Arm In Max Line Deviation	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 5 minutes at 100% load and found ok.
2	Monday	25.10.2010	Load Case No. 2: Broken Wire Of Top and Middle Cross Arm In Max Line Deviation	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 5 minutes at 100% load and found ok.
3	Monday	25.10.2010	Load Case No. 3 Broken Wire Of Middle and Bottom Cross Arm In Max Line Deviation	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 5 minutes at 100% load and found ok.
4	Monday	25.10.2010	Load Case No. 4: Broken Wire Of Top and Bottom Cross Arm In Max Line Deviation	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 5 minutes at 100% load and found ok.
5	Monday	25.10.2010	Load Case No. 5: Max Transverse Wind-Normal Condition with Max Line Deviation (20°)	The load has been increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and the load is maintained for 5 minutes at 100% load and found ok. The load is increased beyond 100% and the collapse of the two tower legs occurred at a load of 107%.

Mr. Saeid Ghanbari

Mr. Behzad Bahraini sari

Mr. Hamid ebraaimi araghi
Niroo Research Institute

for A.Dev
GAM ARAK Ind. Co.

25.10.2010
Mr. N.Vijaya Kumar
Mott MacDonald & Company LLC.

25/10. 2010
Mr. Talal Al Shukaili

25/10/2010
Mr. Talal Al Azri
Oman Electricity Transmission Company S.A.O.C.

No. 12

Type : D6

Specification	
Tower Type	D6
Voltage	132kV
Circuit	2
Project Name	Diversion of 132 kV Overhead Lines in Bausher Area in Muscat Governorate
Client	Oman Electricity Transmission Company Sultanate of Oman
Consultant	Mott Mac Donald and Company LLC
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Test Station Web Site	
Destruction at	102% (Max Wind with Max Line Deviation)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2010.12.22-25

PHASE CONDUCTOR (TWIN BUNDLE - YEW)						OPGW	Load Case		
C6	C5	C4	C3	C2	C1	S			
8800	8800	8800	8800	8800	8800	2105	VERT	Max. transverse wind – normal vertical load (angle between wind direction and conductor is 90˚) Max. line deviation	1
33084	33084	33084	33084	33084	33084	8196	TRANS		
2038	2038	2038	2038	2038	2038	953	LONG		
-4203	-4203	-4203	-4203	-4203	-4203	-998	VERT	Max. transverse wind – minimum vertical load (angle between wind direction and conductor is 90˚) Max. line deviation	2
33084	33084	33084	33084	33084	33084	8196	TRANS		
2038	2038	2038	2038	2038	2038	953	LONG		
8800	8800	8800	8800	8800	8800	2105	VERT	Max. transverse wind – normal vertical load (angle between wind direction and conductor is 90˚) Min. line deviation	3
15348	15348	15348	15348	15348	15348	4051	TRANS		
2038	2038	2038	2038	2038	2038	953	LONG		
-4310	-4310	-4310	-4310	-4203	-4203	-998	VERT	Max. transverse wind – minimum vertical load (angle between wind direction and conductor is 90˚) Min. line deviation	4
15348	15348	15348	15348	15348	15348	4051	TRANS		
2038	2038	2038	2038	2038	2038	953	LONG		
8800	8800	8800	8800	8800	8800	2105	VERT	Max. transverse wind – normal condition with Max Line Deviation(60")	5
33084	33084	33084	33084	33084	33084	8196	TRANS		
2038	2038	2038	2038	2038	2038	953	LONG		
5280	5280	5280	5280	5280	4488	1074	VERT	Broken wire in case 1	6
19850	19850	19850	19850	19850	10846	2766	TRANS		
1223	1223	1223	1223	1223	14112	3300	LONG		
-2522	-2522	-2522	-2522	-2522	-3828	-911	VERT	Broken wire in case 2	7
19851	19851	19851	19851	19851	10846	2766	TRANS		
1223	1223	1223	1223	1223	14112	3300	LONG		
5280	5280	5280	5280	5280	4488	1074	VERT	Broken wire in case 3	8
9209	9209	9209	9209	9209	5525	1523	TRANS		
1223	1223	1223	1223	1223	16058	3725	LONG		
-2522	-2522	-2522	-2522	-2522	-3828	-911	VERT	Broken wire in case 4	9
9209	9209	9209	9209	9209	5525	1523	TRANS		
1223	1223	1223	1223	1223	16058	3725	LONG		
5280	5280	5280	5280	5280	4484	1074	VERT	Broken wire in case 5	10
9534	9534	9534	9534	9534	4767	959	TRANS		
716	716	716	716	716	8256	1661	LONG		
5280	5280	5280	5280	5280	5280	1263	VERT	Maintenance & Stringing	11
8153	8153	8153	8153	8153	8153	1905	TRANS		
16305	16305	16305	16305	16305	16305	3810	LONG		
5280	5280	5280	5280	5280	5280	1263	VERT	Full Unbalanced Stringing At Tap-off Location	12
8153	8153	8153	8153	8153	8153	1905	TRANS		
16305	16305	16305	16305	16305	16305	3810	LONG		

NOTES

1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT: Oman Electricity Transmission Company
Sultanate of Oman

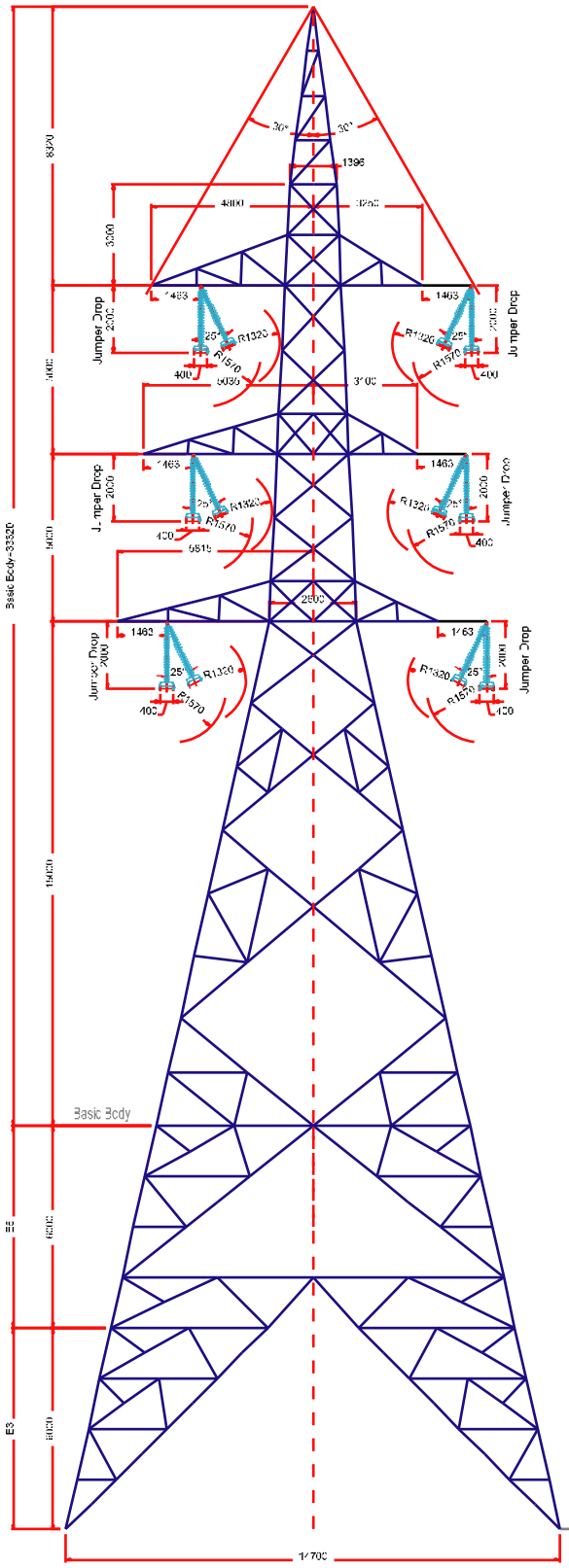
CONSULTANT: Mott Mac Donald and Company LLC

PROJECT: Diversion of 132 kV Overhead Lines in Bausher Area in Muscat Governorate

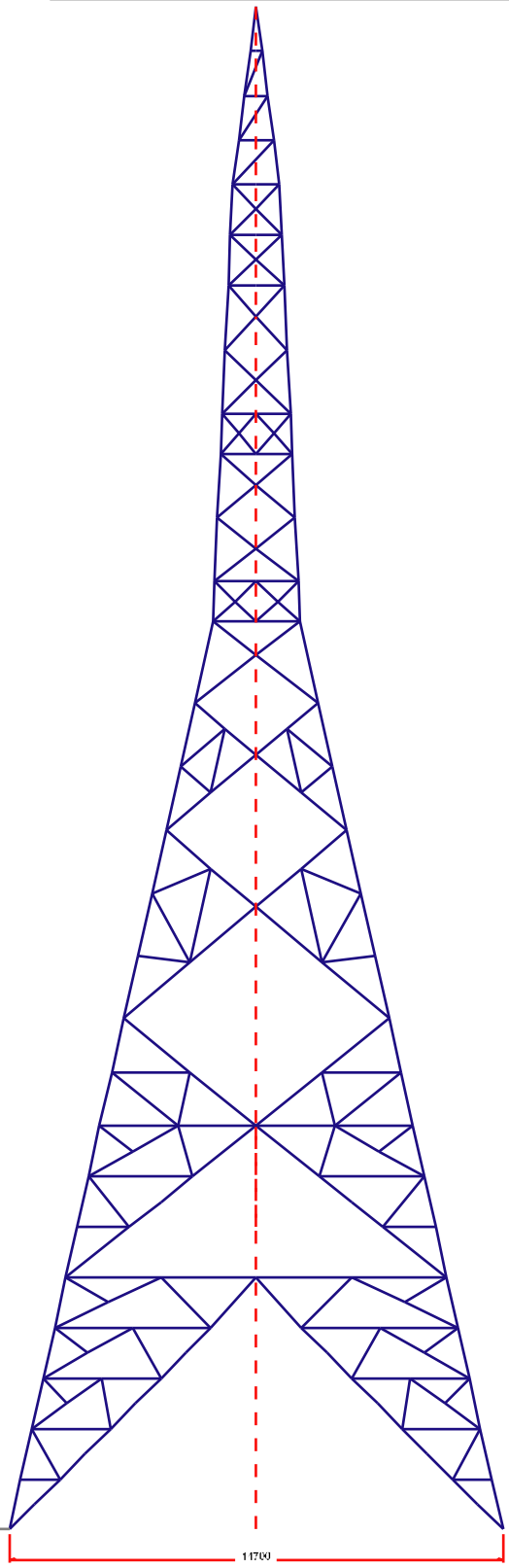
TOWER TYPE

D6

Gam Arab Ind. Co.



Transverse Face



Longitudinal Face

Islamic Republic of Iran Ministry of Energy	ISO / IEC 17025 *Standard* ***Overhead Line Structures Test Station***	NRI

Power Transmission & Distribution Research Center
Niroo Research Institute

Type Test of Tower

D6

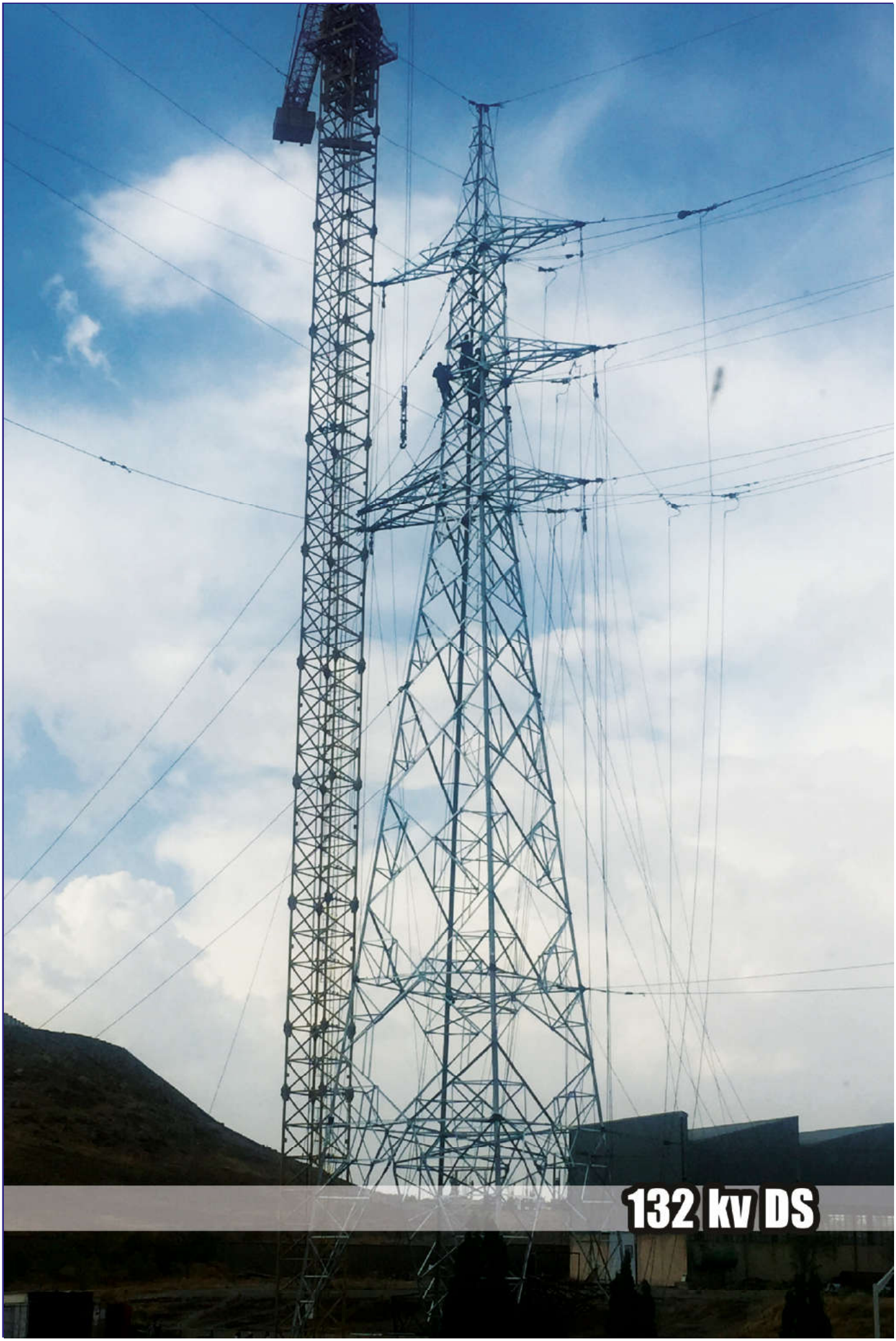
TWO CIRCUITS

132 Kv

Second Edition

Project	**Diversion of 132kv Overhead Lines In Bausher Area In Muscat Governorate**
Client	**Oman Electricity Transmission Company**
Client Engineer	**Mott Mac Donald and Company LLC.**
Designer and Manufacturer	**Gam Arak Ind. Co.**

Designed by:		Checked by:	Approved by:
Saeid Ghanbari	**Hamid Ebrahimi**	**Ali Darban**	**Alireza Rahnavard**



No. 13

Type : DS

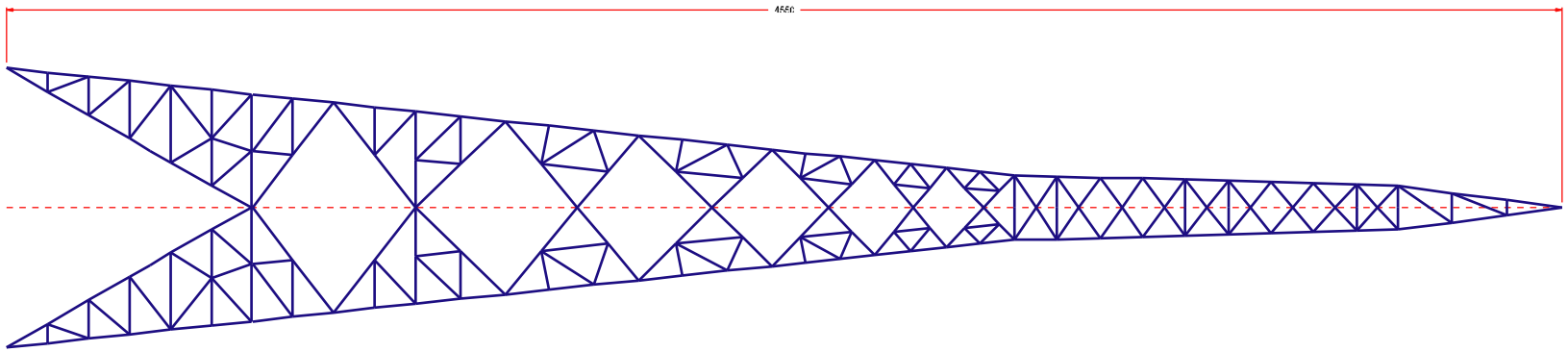
Specification	
Tower Type	DS
Voltage	132KV
Circuit	2
Project Name	Construction of 132/33 KV Grid station at AL DREEZ and Associated 132kV OHL from IBRI Grid station (Tender N0.TB 106/2013)
Client	Oman Electricity Transmission Company S.A.O.C
Consultant	.Mott Mac Donald and Company LLC
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Destruction at	130% (Transverse Wind Normal Vertical Load Min.Line Deviation 0°)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2015.10.18

LOADING TABLE OF "DS" TOWER

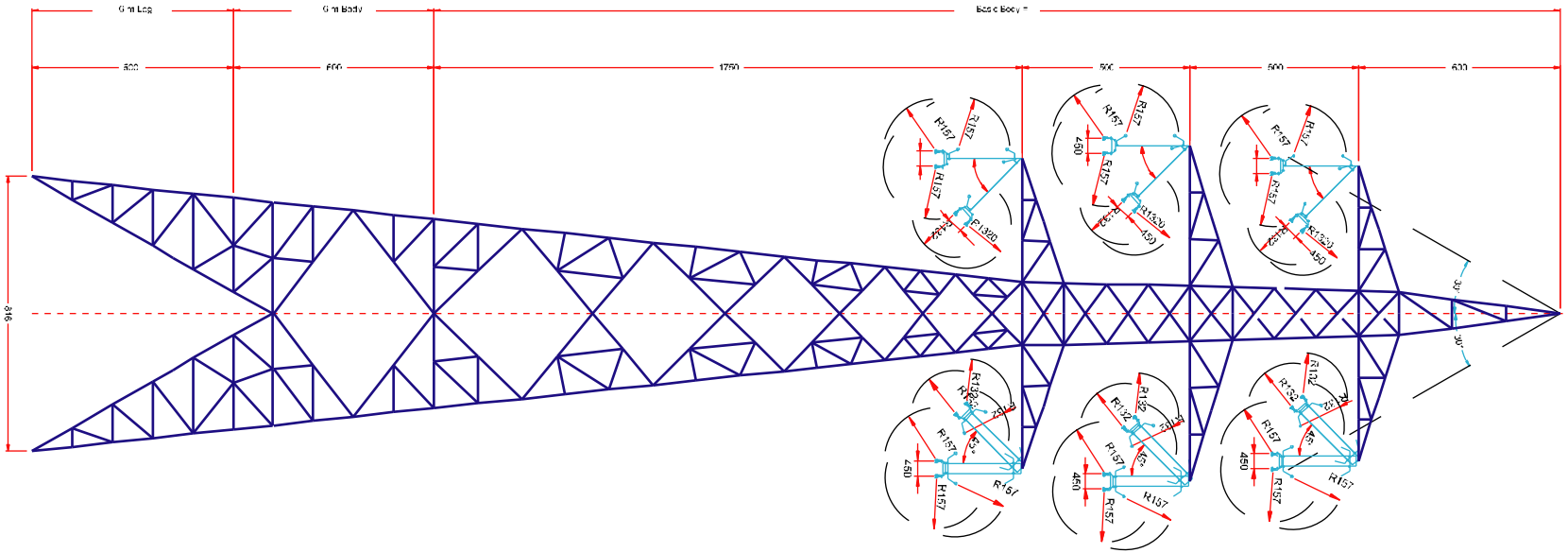
Load Case No.	Loading description		Conductor			Shield Wire		
			T	V	L	T	V	L
1	Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load - Max. Line Deviation (2°)		4,156	3,875	978	1,305	820	762
2	Max. Transverse Wind - Min. Vertical Load - Max. Line Deviation (2°)		4,156	694	978	1,305	206	762
3	Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load - Min. Line Deviation (0°)		3,398	3,875	0	1,128	820	0
4	Max. Transverse Wind - Min. Vertical Load - Min. Line Deviation (0°)		3,398	694	0	1,128	206	0
5	Broken Wire in Case 1	Broken	2,671	2,215	9,782	865	482	3,809
		Intact	3,117	2,906	734	979	615	572
6	Broken Wire in Case 2	Broken	2,671	-317	9,782	865	-7	3,809
		Intact	3,117	521	734	979	155	572
7	Broken Wire in Case 3	Broken	2,386	2,215	9,783	799	482	3,810
		Intact	2,548	2,906	0	846	615	0
8	Broken Wire in Case 4	Broken	2,386	-317	9,783	799	-7	3,810
		Intact	2,548	521	0	846	155	0
9	Stringing and Maintenance - Max. Line Deviation (2°)		85	2,906	4,892	33	615	1,905

** Broken wire condition at any two attachment points: any two phase conductors or earth wire and one phase broken

Longitudinal Face



Transverse Face



NOTES

1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT :

OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C.

CONSULTANT :

Mott MacDonald & Company L.L.C.

PROJECT :

Construction of 132/33 KV Grid station at AL DREEZ and Associated 132kV Overhead Transmission Line from IBR Grid station

TOWER TYPE : DS

Gam Arak Ind. Co.

Islamic Republic of Iran
Ministry of Energy

Ref. :.....
Date :.....

Niroo Research Institute

INSPECTION REPORT – 004

Date	: 18 October 2015
Subject	: Type Test – "DS Tower"
Project name	: Construction of 132/33 kV Grid station at AL DREEZ and Associated 132kV OHL from IBRI Grid station (Tender No. TB 106/2013)
Tower Type	: DS
Designer, Manufacturer and test Client	: GAM ARAK Ind. Co.
Client	: Oman Electricity Transmission Company S.A.O.C.
Consultant	: Mott MacDonald & Company L.L.C.

As per the approved procedure, the following load test conducted with reference to load case mentioned:

Sl. No.	Day	Date	Load Case	Remarks
1	Thursday	15.09.2015	Load Case No. 1: Broken Wire of Shield Peak In Max. Transverse Wind- Normal Vertical Load Min. Line Deviation(0°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok.
2	Thursday	15.09.2015	Load Case No. 2: Broken Wire of Compression Bottom Cross Arm In Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load Min. Line Deviation(0°)	The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75% , and failure at bottom XARM occurred at 82% of loading and test stopped.
3	Friday	16.09.2015	Load Case No. 2: Broken Wire of Compression Bottom Cross Arm In Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load Min. Line Deviation(0°)	After repair of member by increase the number of bolts at bottom and middle XARM. The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%. Same type of failure at bottom XARM occurred at 98% of loading and test stopped.
4	Saturday	17.09.2015	Load Case No. 2: Broken Wire of Compression Bottom Cross Arm In Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load Min. Line Deviation(0°)	After repair by increasing the size of following main members: - at bottom XARM from L75x75x6H to L90x90x6H - at middle XARM from L90x90x6H to L100x100x7H - at top XARM from L90x90x6H to L100x100x7H (changed for design). The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok.
5	Saturday	17.09.2015	Load Case No. 3: Broken Wire of Compression Middle Cross Arm In Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load Min. Line Deviation(0°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok.
6	Saturday	17.09.2015	Load Case No. 4: Max. Transverse Wind -Min. Vertical Load- Max. Line Deviation(2°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok.
7	Saturday	17.09.2015	Load Case No. 5: Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load- Max. Line Deviation(2°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok.
8	Saturday	17.09.2015	Load Case No. 6: Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load- Min. Line Deviation(0°)	The load has been increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minutes at 100% and found ok. The load is increased up to 130% and maintained for 1 minute and found ok.

NRI
Power T/L Test Laboratory

18.10.15

Oman Electricity Transmission Company S.A.O.C.

Mott MacDonald & Company L.L.C.

GAM ARAK Ind. Co.

Niroo Research Institute

End of Poonak-e-Bakhtari Blvd., Shahrak-e-Ghods, P.O.BOX : 14665/517 Tehran\IRAN , Tel:(+98-21) 8807 9400, Fax: (+98-21) 8807 8296
http://www.nri.ac.ir

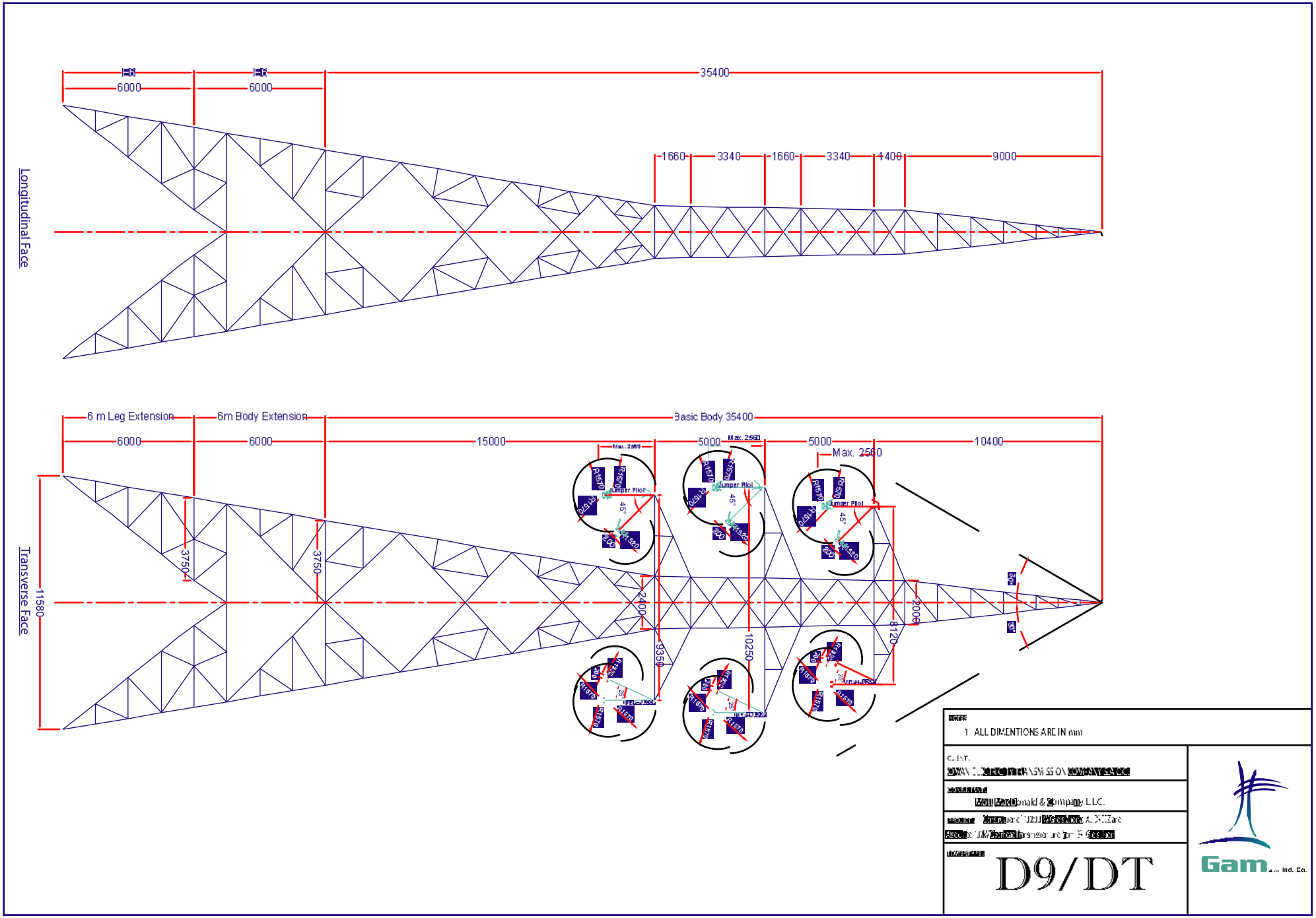
No. 14

Type :D9/DT

Specification	
Tower Type	D9/DT
Voltage	132kV
Circuit	2
Project Name	ConstructionofConstructionof132/33KVGridstationatALDREEZand Associated132kVOverheadTransmissionLinefrom IBRIGridstation
Client	OMANELECTRICITYTRANSMISSIONCOMPANYS.A.O.C
Consultant	MottMacDonald&CompanyL.L.C
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Destruction at	(HighWind:Max.LineDeviation(90°)100%
Testing Standard	IEC60652
Testing Date	2016.03.16

LOADING TABLE OF "D9/DT" TOWER

Load Case No.	Loading Description		Conductor			Shield Wire		
1	*Max. Transverse Wind - Max. Vertical Load - Max. Line Deviation (90°)*		44,367	9,854	2,038	12,847	1,926	1,163
2	*Max. Transverse Wind - Min. Vertical Load - Max. Line Deviation (90°)*		44,367	-4,166	2,038	12,847	-778	1,163
3	*Max. Transverse Wind - Max. Vertical Load - Min. Line Deviation (60°)*		33,111	9,854	2,038	9,637	1,926	1,163
4	*Max. Transverse Wind - Min. Vertical Load - Min. Line Deviation (60°)*		33,111	-4,166	2,038	9,637	-778	1,163
5	*Broken Wire in Case 1*		14,238	4,531	11,529	4,171	889	3,288
			26,620	5,912	1,223	7,708	1,155	698
6	*Broken Wire in Case 2*		14,238	-1,098	11,529	4,171	-196	3,288
			26,620	-2,500	1,223	7,708	-467	698
7	*Broken Wire in Case 3*		10,862	4,531	14,121	3,208	889	4,027
			19,867	5,912	1,223	5,782	1,155	698
8	*Broken Wire in Case 4*		10,862	-1,098	14,121	3,208	-196	4,027
			19,867	-2,500	1,223	5,782	-467	698
9	*Full Dead End Condition - Zero Degree Entry Angle - Max. Vertical Load*		5,936	9,854	27,175	1,887	1,926	7,750
10	*Full Dead End Condition - Zero Degree Entry Angle - Min. Vertical Load*		5,936	-4,166	27,175	1,887	-778	7,750
11	*Full Dead End Condition - 45 Degrees Entry Angle - Max. Vertical Load*		25,152	9,854	19,216	7,367	1,926	5,480
12	*Full Dead End Condition - 45 Degrees Entry Angle - Min. Vertical Load*		25,152	-4,166	19,216	7,367	-778	5,480
13	*Stringing and Maintenance - Max. Line Deviation (90°)*		5,765	5,912	8,153	1,644	1,155	2,325


Longitudinal Face
6000
6000
35400
1660
3340
1660
3340
4400
9000
Transverse Face
6 m Leg Extension
6m Body Extension
Basic Body 35400
6000
6000
15000
5000
5000
10400
Max. 2560
Max. 2560
Max. 2560
Jumper Pilot
Jumper Pilot
Jumper Pilot
45°
45°
45°
11580
3750
3750
2400
9350
10250
8120
2000
3m
3m
1 ALL DIMENTIONS ARE IN mm
D9/DT
Gam

Islamic Republic of Iran
Ministry of Energy

Ref. :.....
Date :.....

Niroo Research Institute

INSPECTION REPORT – 004

Date : 16 March 2016
Subject : Type Test – "D9-DT Tower"
Project name : Construction of 132/33 kV Grid station at AL DREEZ and Associated 132kV OHL from IBRI Grid station (Tender No. 106/2013)
Tower Type : D9-DT
Designer and Manufacturer (Type Test Client) : Gam Arak Ind. Co.
Client : Oman Electricity Transmission Company S.A.O.C.
Consultant : Mott MacDonald & Company L.L.C.

As per the approved procedure, the following load test was conducted as per IEC 60652 and approved loading cases.

Sl. No.	Day	Date	Load Case	Remarks
1	Thursday	10.03.2016	Load case No.1:Broken Wire in Case 1 Shield Peak & Compression Top Cross Arm Max . Line Deviation(90°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 1 minute at 100% and found ok
2	Thursday	10.03.2016	Load case No.2:Broken Wire in Case 1 Tension Top & Tension Middle Cross Arms Max . Line Deviation(90°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 1 minute at 100% and found ok.
3	Thursday	10.03.2016	Load case No.3:Broken Wire in Case 1 Compression Top & Compression Bottom Cross Arm Max . Line Deviation(90°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 1 minute at 100% and found ok.
4	Thursday	10.03.2016	Load case No.4:Broken Wire in Case 1 Compression Top & Compression Middle Cross Arm Max . Line Deviation(90°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 1 minute at 100% and found ok.
5	Friday	11.03.2016	Load case No.5:Full Dead End Condition Zero Degree Entry Angle - Max. Vertical Load	The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75% , and failure at middle compression XARM (square cross arm) occurred at 88% of loading and test stopped.
6	Tuesday	15.03.2016	Load case No.5:Full Dead End Condition Zero Degree Entry Angle - Max. Vertical Load	After fail some modification are applied on tower members according to attached Minutes of Meeting -20160314-(Type Test of D9/DT Tower) and tower is ready for continuing type test. The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 1 minute at 100% and found ok
7	Tuesday	15.03.2016	Load case No.6:Full Dead End Condition 45 Degrees Entry Angle - Max. Vertical Load	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 1 minute at 100% and found ok.
8	Wednesday	16.03.2016	Load case No.7:Max. Transverse Wind Max. Vertical Load - Max. Line Deviation(90°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok

16.3.2016

Oman Electricity Transmission Company S.A.O.C.

Mott MacDonald & Company LLC.

GAM ARAK Ind. Co.

Niroo Research Institute

End of Poonak-e-Bakhtari Blvd., Shahrak-e-Ghods, P.O.BOX : 14665/517 Tehran\ IRAN , Tel:(+98-21) 8807 9400, Fax: (+98-21) 8807 8296
http://www.nri.oc.ir

No. 15

Type : GMSL

Specification	
Tower Type	GMSL
Voltage	132kV
Circuit	2
Project Name	GolshanTabas-ParvadehCoalMineSS
Client	I.M.I.D.R.O
Consultant	MoniranPowerConsultimgEngineers
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Destruction at	(Wind&Ice)118%
Testing Standard	IEC60652
Testing Date	2015.11.24

Loading Table Tower "GMSL" KG

Case No.	Loading Description	(HAWK / AW)			(OPGW ø 10.5)			(HAWK CORE / AW)		
		V	T	L	V	T	L	V	T	L
1	High Wind	935	544	0	454	188	0	343	122	0
2	Heavy Ice	196	1275	0	123	695	0	95	579	0
3	Wind & Ice	1385	1106	0	922	478	0	808	356	0
4	Broken in Heavy Ice	98	811	2241	62	417	2355	47	348	1808
5	Ice & Unbalance Wind	549	678	335	331	269	698	273	191	653

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

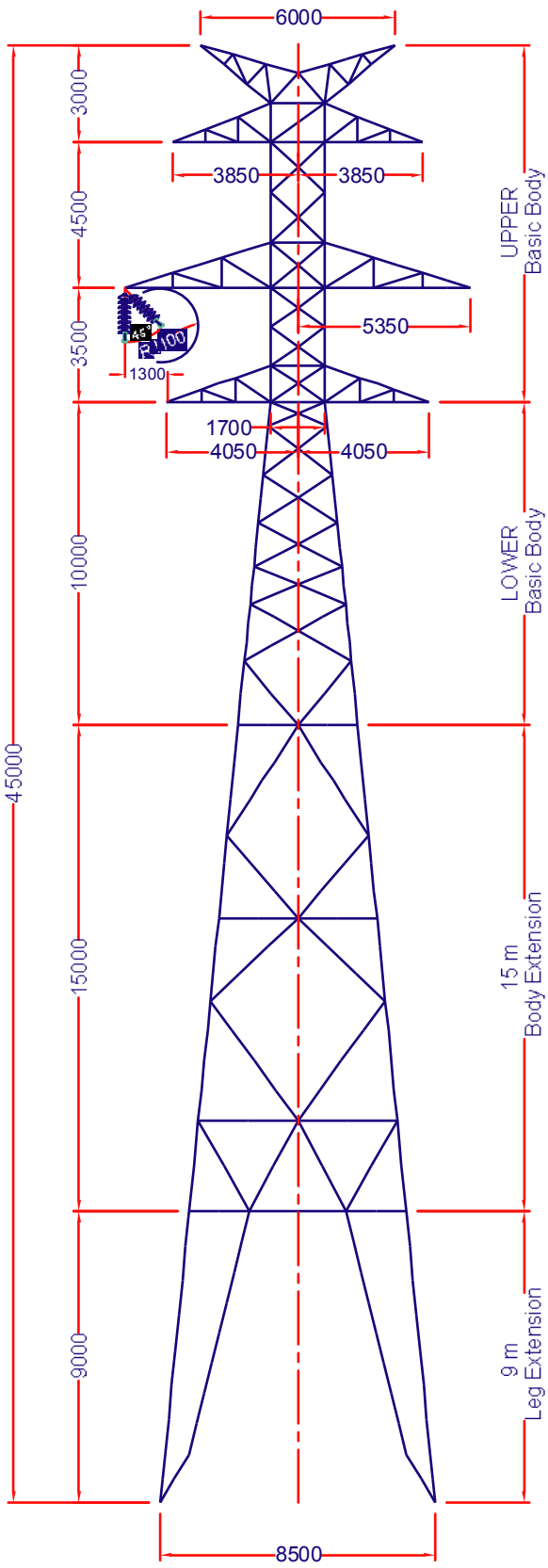
CLIENT : I. M. I. D. R. O.

CONSULTANT : Montrar Tehran Consulting Engineers

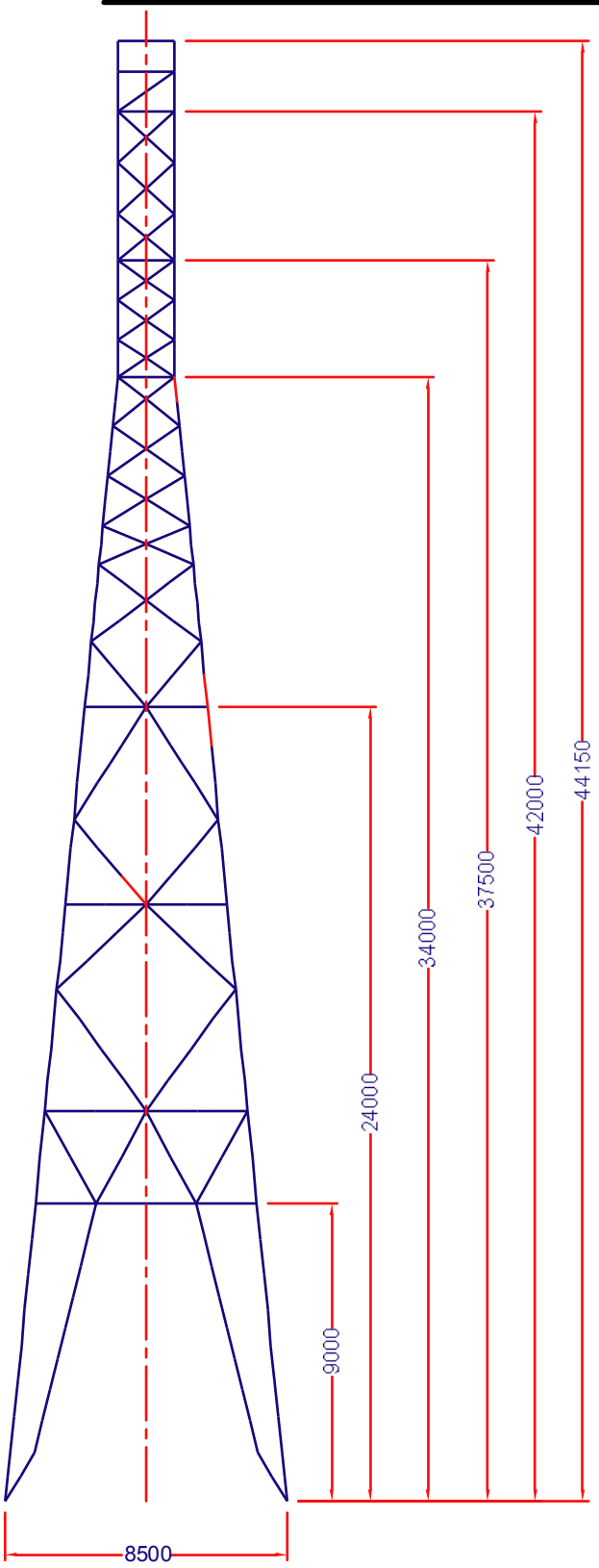
PROJECT : Golshan Tabas - Tarvadeh Coal Mine 55 132 kV Double Circuit Transmission Line

TOWER TYPE : GMSL

Gam Aux Ind. Co.



Longitudinal Face



Transverse Face

وزارت نیرو

تاریخ:
شماره:
پیوست:

پژوهشگاه نیرو
Niroo Research Institute

صورتجلسه

تاریخ: ۹۴/۰۹/۰۳

موضوع: نتیجه آزمون

نام پروژه: گلشن طبس - معدن زغال سنگ پروده

نوع دکل: GMSL

کارفرمای خط : I.M.I.D.R.O.

مشاور : شرکت طرح نو اندیشان - شرکت منیران

کارفرمای آزمون : شرکت صنعتی گام اراک

در مورخه دو شنبه ۹۴/۰۹/۰۲ و سه شنبه ۹۴/۰۹/۰۳ با حضور نمایندگان ذیل ، از دکل GMSL بازدید کامل بعمل آمد و پس از انجام کنترلهای نهائی ، آزمون مطابق جدول ذیل با بارگذاری مربوطه با موفقیت انجام گردید.

ردیف	روز	تاریخ	حالت بارگذاری	توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۱	سه شنبه	۹۴/۰۹/۰۳	Heavy Ice	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۲	سه شنبه	۹۴/۰۹/۰۳	Broken Wire for Middle Phase Conductor (In Heavy Ice)	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۳	سه شنبه	۹۴/۰۹/۰۳	Broken Wire for Top Phase Conductor (In Heavy Ice)	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۴	سه شنبه	۹۴/۰۹/۰۳	Broken Wire for Shield (In Heavy Ice)	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۵	سه شنبه	۹۴/۰۹/۰۳	Unbalanced Wind & Ice	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۶	سه شنبه	۹۴/۰۹/۰۳	High Wind	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۷	سه شنبه	۹۴/۰۹/۰۳	wind & Ice	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها

همچنین حالت بارگذاری WIND & ICE بعنوان تست تخریب ادامه یافت که در ۱۱۸٪ نیروها از محل پاتل بالایی بدنه ۱۵ متری تخریب شد و نهایتا آزمون با موفقیت به اتمام رسید.

ضمنا لودسلهای مربوط به نقاط TC,LS1,LC1,TW1 جهت کنترل کالیبراسیون بعد از تست انتخاب شد که نتایج آن به پیوست می باشد.

I.M.I.D.R.O.	شرکت منیران	شرکت گام اراک	پژوهشگاه نیرو

تهران - شهرک قدس،انتهای بلوار شهید دادمان، صندوق پستی ۵۱۷-۱۴۶۶۵، تلفن: ۸۸۰۷۹۴۰۰ ، فکس: ۸۸۰۷۸۲۹۶
NRI info@nri.ac.ir www.nri.ac.ir

No. 15

Type : DS

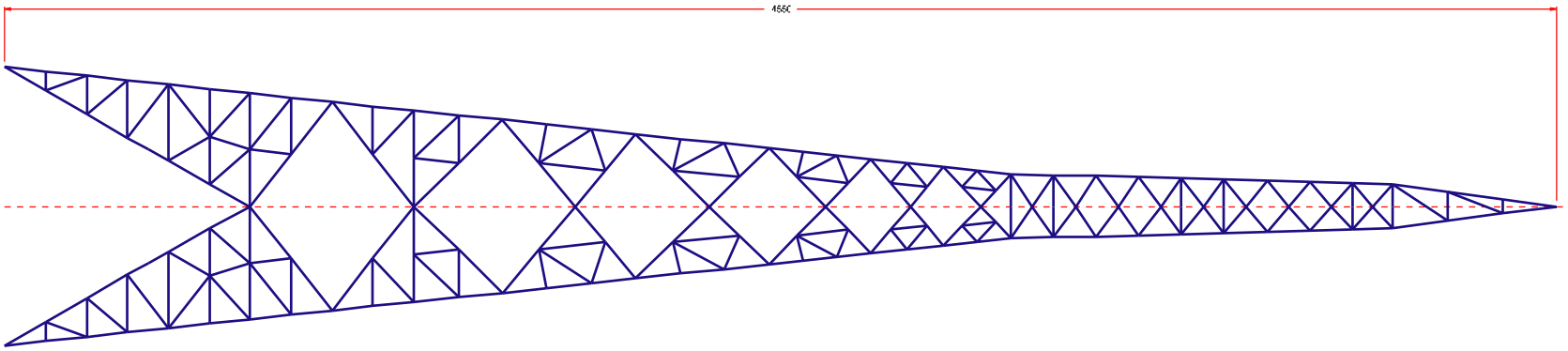
Specification	
Tower Type	DS
Voltage	132KV
Circuit	2
Project Name	Construction of 132/33 KV Grid station at AL DREEZ and Associated 132kV OHL from IBRI Grid station (Tender N0.TB 106/2013)
Client	Oman Electricity Transmission Company S.A.O.C
Consultant	.Mott Mac Donald and Company LLC
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Destruction at	130% (Transverse Wind Normal Vertical Load Min.Line Deviation 0°)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2015.10.18

LOADING TABLE OF "DS" TOWER

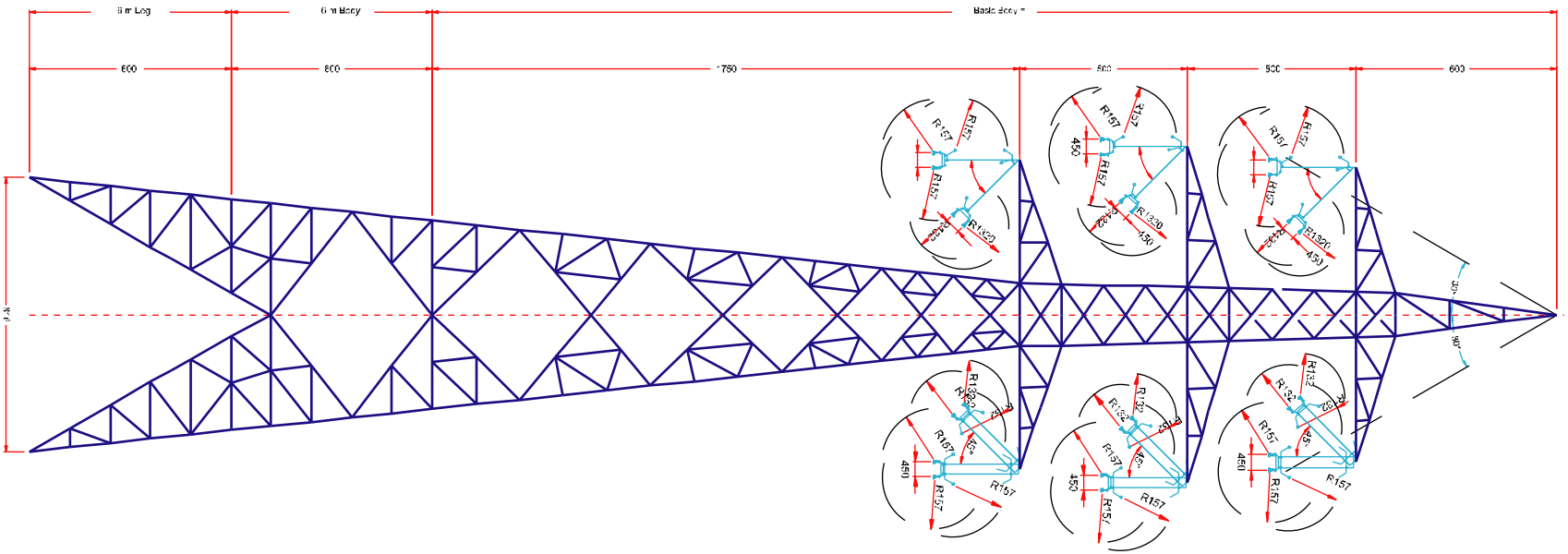
Load Case No.	Loading description		Conductor			Shield Wire		
			T	V	L	T	V	L
1	Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load - Max. Line Deviation (2°)		4,156	3,875	978	1,305	820	762
2	Max. Transverse Wind - Min. Vertical Load - Max. Line Deviation (2°)		4,156	694	978	1,305	206	762
3	Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load - Min. Line Deviation (0°)		3,398	3,875	0	1,128	820	0
4	Max. Transverse Wind - Min. Vertical Load - Min. Line Deviation (0°)		3,398	694	0	1,128	206	0
5	Broken Wire in Case 1	Broken	2,671	2,215	9,782	865	482	3,809
		Intact	3,117	2,906	734	979	615	572
6	Broken Wire in Case 2	Broken	2,671	-317	9,782	865	-7	3,809
		Intact	3,117	521	734	979	155	572
7	Broken Wire in Case 3	Broken	2,386	2,215	9,783	799	482	3,810
		Intact	2,548	2,906	0	846	615	0
8	Broken Wire in Case 4	Broken	2,386	-317	9,783	799	-7	3,810
		Intact	2,548	521	0	846	155	0
9	Stringing and Maintenance - Max. Line Deviation (2°)		85	2,906	4,892	33	615	1,905

** Broken wire condition at any two attachment points: any two phase conductors or earth wire and one phase broken

Longitudinal Face



Transverse Face



NOTES

1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT :

OMAN ELECTRICITY TRANSMISSION COMPANY S.A.O.C.

CONSULTANT :

Mott MacDonald & Company L.L.C.

PROJECT :

Construction of 132/33 kV Grid station at AL JAHLI-2 and Associated 132kV Overhead Transmission Line from UPRG station

TOWER TYPE : DS

Gam Arab Ind. Co.

Islamic Republic of Iran
Ministry of Energy

Ref. :.....
Date :.....

Niroo Research Institute

INSPECTION REPORT – 004

Date	: 18 October 2015
Subject	: Type Test – "DS Tower"
Project name	: Construction of 132/33 kV Grid station at AL DREEZ and Associated 132kV OHL from IBRI Grid station (Tender No. TB 106/2013)
Tower Type	: DS
Designer, Manufacturer and test Client	: GAM ARAK Ind. Co.
Client	: Oman Electricity Transmission Company S.A.O.C.
Consultant	: Mott MacDonald & Company L.L.C.

As per the approved procedure, the following load test conducted with reference to load case mentioned:

Sl. No.	Day	Date	Load Case	Remarks
1	Thursday	15.09.2015	Load Case No. 1: Broken Wire of Shield Peak In Max. Transverse Wind- Normal Vertical Load Min. Line Deviation(0°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok
2	Thursday	15.09.2015	Load Case No. 2: Broken Wire of Compression Bottom Cross Arm In Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load Min. Line Deviation(0°)	The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75% , and failure at bottom XARM occurred at 83% of loading and test stopped.
3	Friday	16.09.2015	Load Case No. 2: Broken Wire of Compression Bottom Cross Arm In Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load Min. Line Deviation(0°)	After repair of member by increase the number of bolts at bottom and middle XARM. The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%. Same type of failure at bottom XARM occurred at 98% of loading and test stopped.
4	Saturday	17.09.2015	Load Case No. 2: Broken Wire of Compression Bottom Cross Arm In Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load Min. Line Deviation(0°)	After repair by increasing the size of following main members: - at bottom XARM from L75x75x6H to L90x90x6H - at middle XARM from L90x90x6H to L100x100x7H - at top XARM from L90x90x6H to L100x100x7H (changed for design) The load was increased in the steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok
5	Saturday	17.09.2015	Load Case No. 3: Broken Wire of Compression Middle Cross Arm In Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load Min. Line Deviation(0°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok.
6	Saturday	17.09.2015	Load Case No. 4: Max. Transverse Wind -Min. Vertical Load- Max. Line Deviation(2°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok.
7	Saturday	17.09.2015	Load Case No. 5: Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load- Max. Line Deviation(2°)	The load was increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minute at 100% and found ok.
8	Saturday	17.09.2015	Load Case No. 6: Max. Transverse Wind - Normal Vertical Load- Min. Line Deviation(0°)	The load has been increased in steps of 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 100% and maintained for 5 minutes at 100% and found ok. The load is increased up to 130% and maintained for 1 minute and found ok.

NRI
Power T/L Test Laboratory

18.10.15

Oman Electricity Transmission Company S.A.O.C.

Mott MacDonald & Company L.L.C.

GAM ARAK Ind. Co.

Niroo Research Institute

No. 17

Type : M4S03

Specification	
Tower Type	M4S03
Voltage	63 / 230 kV
Circuit	4
Project Name	Alamdeh - Hasankeif
Client	Mazandaran Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir Co.
Test Station	KEC (VASHI)
Country of test station	India
Test Station Web Site	www.asp/towertesting.asp
Destruction at	105% (High Wind)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2008.11.30

Load Case	Direction	Ultimate Loads Value (kg)													
		S1	S2	230kV Conductor						63kV Conductor					
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
High Wind	v	230	230	1940	1940	1940	1940	1940	1940	935	935	935	935	935	935
	t	404	404	2370	2370	2370	2370	2370	2370	1541	1541	1541	1541	1541	1541
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heavy Ice	v	1076	1076	4752	4752	4752	4752	4752	4752	3180	3180	3180	3180	3180	3180
	t	191	191	766	766	766	766	766	766	470	470	470	470	470	470
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind & Ice	v	696	696	4176	4176	4176	4176	4176	4176	2418	2418	2418	2418	2418	2418
	t	667	667	2222	2222	2222	2222	2222	2222	1750	1750	1750	1750	1750	1750
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Low Wind	v	415	415	2550	2550	2550	2550	2550	2550	1275	1275	1275	1275	1275	1275
	t	826	826	2105	2105	2105	2105	2105	2105	1368	1368	1368	1368	1368	1368
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Broken Wire	v	538	1076	3623	4752	4752	4752	4752	4752	2410	3180	3180	3180	3180	3180
	t	95	191	574	766	766	766	766	766	351	470	470	470	470	470
	l	3648	0	4390	0	0	0	0	0	3133	0	0	0	0	0
Balanced Langitudinal	v	492	492	2501	2501	2501	2501	2501	2501	1354	1354	1354	1354	1354	1354
	t	586	586	970	970	970	970	970	970	621	621	621	621	621	621
	l	844	844	1214	1214	1214	1214	1214	1214	865	865	865	865	865	865

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

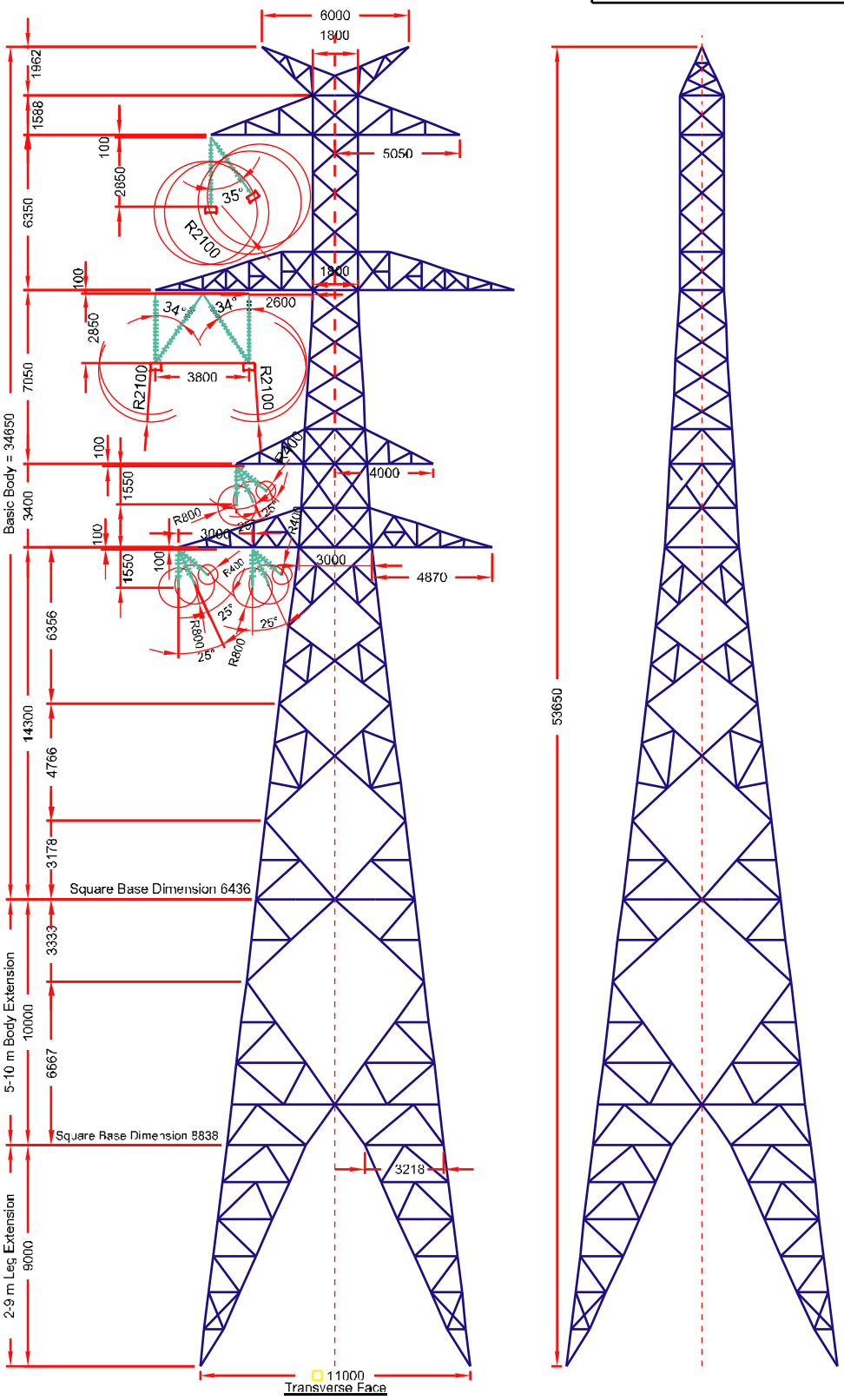
CLIENT :
MAZANDARAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
ALAMDEH - HASANKIF 63&230 kV

TOWER TYPE :
M4S03

Gam Ark Ind. Co.



KEC INTERNATIONAL LIMITED

Transasia House,
Chandivali studio Road,
Chandivali,
Mumbai – 400072
India.
Ph: 91+22+66406300
Fax: 91+22+66406498

KEC INTERNATIONAL LIMITED ANDHERI (E), MUMBAI - 400 072	TOWER TEST REPORT TOWER TYPE "MAS03"	DRG. NO. E-943/TEST-2 SHEET NO. 1 OF 2

PROJECT : 63/220 KV D/C OVERHEAD TRANSMISSION LINE (ALAMDEH - HASANKIF)
CONTRACTOR : GAM ARAK IND. CO.

TOWER PARTICULARS

TOWER TYPE "MAS03" TEST DATA REFERENCE :- E-943/TEST-2	STRUCTURAL DRAWING REF.: 24 MAS03 S 01 T1 - BASIC TOWER BODY PART 1 (BBP1) 24 MAS03 S 02 T1 - BASIC TOWER BODY PART 2 (BBP2) 24 MAS03 S 03 T1 - BASIC TOWER BODY PART 3 (BBP3) 24 MAS03 S 04 T1 - 10M BODY EXTN 24 MAS03 S 05 T1 - 9M LEG EXTN.

TEST VENUE : KEC INTERNATIONAL LTD., VASHI TESTING STATION
DATE OF TESTING : 30th November - 3rd December, 2008

REPRESENTATIVES WITNESSING TEST

CONTRACTOR: GAM ARAK IND. CO.	TOWER TESTING STATION: KEC INTERNATIONAL LIMITED (VASHI TESTING STATION)
1) Mr Homayoon Tavana 2) Mrs Melisa Tabandeh Joo 3) Mrs Shima Nasiri 4) Mr Behzad Talaei CONSULTANT : MOSHANIR POWER ENGINEERS. 1) Mr Reza Estahbanati CUSTOMER : MAZANDARAN REGIONAL ELECTRIC CO. 1) Mr Farham Hedayati	1 Mr. Deepak S Bhat 2 Mr. V S Dalvi 3 Mr. Rajesh Fegade

SUMMARY OF TEST RESULTS

TEST	RESULT/REMARKS
Design Load Test:	ALL THE TEST WERE CARRIED OUT SUCCESSFULLY AS PER TEST DATA SHEET. (TEST NO 1 TO TEST NO 9) Refer Page 2

SIGNATURES

Mr. Homayoon Tavana (Gam Arak Ind. Co.)	Mrs Melisa Tabandeh Joo (Gam Arak Ind. Co.)	Mrs Shima Nasiri (Gam Arak Ind. Co.)	Mr Behzad Talaei (Gam Arak Ind. Co.)
Mr Reza Estahbanati (Moshanir Co.)	Mr Farham Hedayati (M.R.E.C.)	Mr Deepak S. Bhat (Kec Int. Ltd.)	

F - 113 - 10 : 30/4/98

KEC INTERNATIONAL LIMITED MUMBAI

RPG

No. 13

Type : M4T10

Specification	
Tower Type	M4T10
Voltage	63 / 230 kV
Circuit	4
Project Name	Alamdeh - Hasankeif
Client	Mazandaran Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir Co.
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	www.nri.ac.ir
Destruction at	112% (Balanced Longitudinal)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2008.11.30

Load Case	Direction	Ultimate Loads Value (kg)													
		S1	S2	230kV Conductor						63kV Conductor					
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
High Wind	v	304	304	2509	2509	2509	2509	2509	2509	1384	1384	1384	1384	1384	1384
	t	750	750	3952	3952	3952	3952	3952	3952	2508	2508	2508	2508	2508	2508
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heavy Ice	v	1434	1434	6259	6259	6259	6259	6259	6259	4378	4378	4378	4378	4378	4378
	t	636	636	2550	2550	2550	2550	2550	2550	1560	1560	1560	1560	1560	1560
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind & Ice	v	927	927	5452	5452	5452	5452	5452	5452	3412	3412	3412	3412	3412	3412
	t	1298	1298	4906	4906	4906	4906	4906	4906	3283	3283	3283	3283	3283	3283
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Low Wind	v	415	415	3481	3481	3481	3481	3481	3481	1888	1888	1888	1888	1888	1888
	t	826	826	3999	3999	3999	3999	3999	3999	2420	2420	2420	2420	2420	2420
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Broken Wire	v	717	1434	4752	6257	6257	6257	6257	6257	3351	4378	4378	4378	4378	4378
	t	318	636	1913	2550	2550	2550	2550	2550	1170	1560	1560	1560	1560	1560
	l	3648	0	7315	0	0	0	0	0	4475	0	0	0	0	0
Balanced Longitudinal	v	492	492	3251	3251	3251	3251	3251	3251	1943	1943	1943	1943	1943	1943
	t	586	586	2374	2374	2374	2374	2374	2374	1464	1464	1464	1464	1464	1464
	l	844	844	3423	3423	3423	3423	3423	3423	2440	2440	2440	2440	2440	2440

NOTES

1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT :

MAZANDARAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :

MOSHANIR

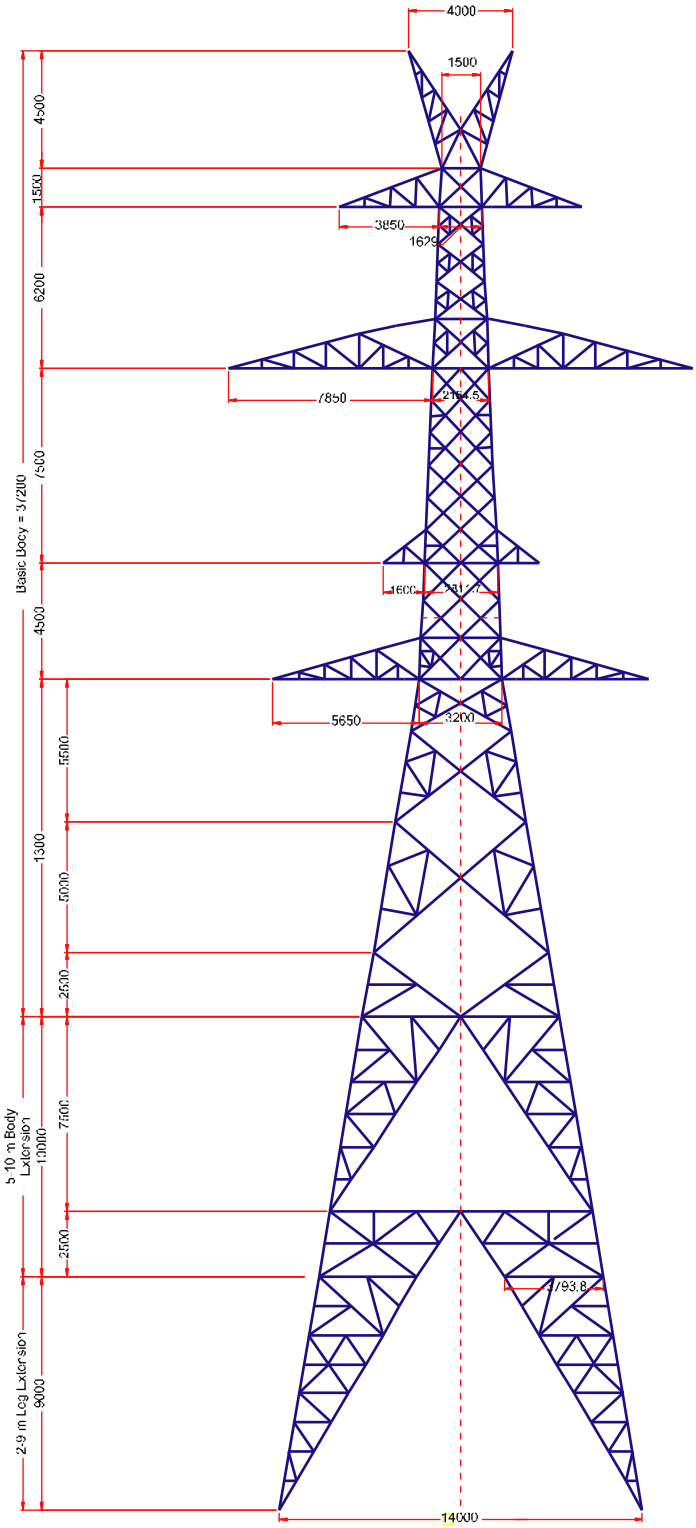
PROJECT :

ALAMDEH - HASANKIF 63&230 kV

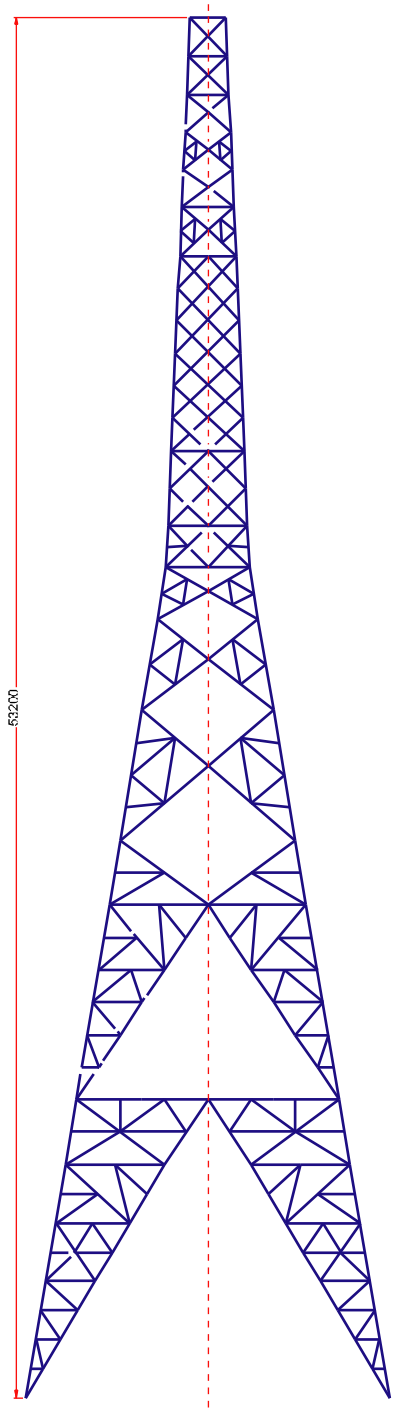
TOWER TYPE :

M4T10

Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE



LONG FACE

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-3693.00

پژوهشگاه نیرو
مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو

شماره گزارش آزمون:
TT-87-80

کشور :	جمهوری اسلامی ایران
کارفرمای خط انتقال :	شرکت برق منطقه ای مازندران
عنوان پروژه :	**Alamdeh - Hasankif 63&230 kV**
کارفرمای آزمون :	شرکت گام اراک
آدرس کارفرما:	تهران– خیابان دکتر فاطمی – خیابان باباطاهر – کوچه فاطمی صندوق پستی ۱۳۸-۱۴۱۴۵ – فاکس: ۸۸۹۶۴۸۶۵
انجام دهنده آزمون :	پژوهشگاه نیرو – مرکز آزمایش سازه های انتقا ل نبرو
آدرس آزمایشگاه:	اراک ، کیلومتر ۴ جاده خمین روبروی دانشگاه فلق مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو. صندوق پستی : ۳۶۹- ۳۸۱۸۵ تلفن : ۴۱۳۲۶۷۹-۰۸۶۱ فاکس : ۴۱۳۲۶۷۸- ۰۸۶۱
عنوان گزارش :	گزارش آزمون نوعی دکل ***M4T10***
تاریخ تهیه :	۸۸/۰۳/۱۰ — شامل : ۹ بخش — ۱۱۷ صفحه

تهیه کنندگان :		کنترل کننده :	تائید کننده :
سعید قنبری	حمید ابراهیمی عراقی	علی دربان	[illegible]
امضاء:	امضاء:	امضاء:	امضاء:

No. 19

Type : M4T30

Specification	
Tower Type	M4T30
Voltage	63 / 230 kV
Circuit	4
Project Name	Alamdeh - Hasankeif
Client	Mazandaran Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir Co.
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	www.nri.ac.ir
Destruction at	106% (Wind & Ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2008.11.30

Load Case	Direction	Ultimate Loads Value (kg)													
		S1	S2	230kV Conductor						63kV Conductor					
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
High Wind	v	304	304	2843	2843	2843	2843	2843	2843	1384	1384	1384	1384	1384	1384
	t	1584	1584	7816	7816	7816	7816	7816	7816	4740	4740	4740	4740	4740	4740
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heavy Ice	v	1434	1434	6593	6593	6593	6593	6593	6593	4378	4378	4378	4378	4378	4378
	t	1888	1888	7573	7573	7573	7573	7573	7573	4633	4633	4633	4633	4633	4633
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wind & Ice	v	927	927	5918	5918	5918	5918	5918	5918	3412	3412	3412	3412	3412	3412
	t	2753	2753	10864	10864	10864	10864	10864	10864	6734	6734	6734	6734	6734	6734
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Low Wind	v	415	415	3877	3877	3877	3877	3877	3877	1888	1888	1888	1888	1888	1888
	t	1885	1885	8394	8394	8394	8394	8394	8394	4780	4780	4780	4780	4780	4780
	l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Broken Wire	v	717	1434	5087	6593	6593	6593	6593	6593	3351	4378	4378	4378	4378	4378
	t	944	1888	5680	7573	7573	7573	7573	7573	3475	4633	4633	4633	4633	4633
	l	3648	0	7287	0	0	0	0	0	4458	0	0	0	0	0
Balanced Langitudinal	v	492	492	3591	3591	3591	3591	3591	3591	1943	1943	1943	1943	1943	1943
	t	1418	1418	5744	5744	5744	5744	5744	5744	3346	3346	3346	3346	3346	3346
	l	841	841	3410	3410	3410	3410	3410	3410	2430	2430	2430	2430	2430	2430

NOTES

1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT :
MAZANDARAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

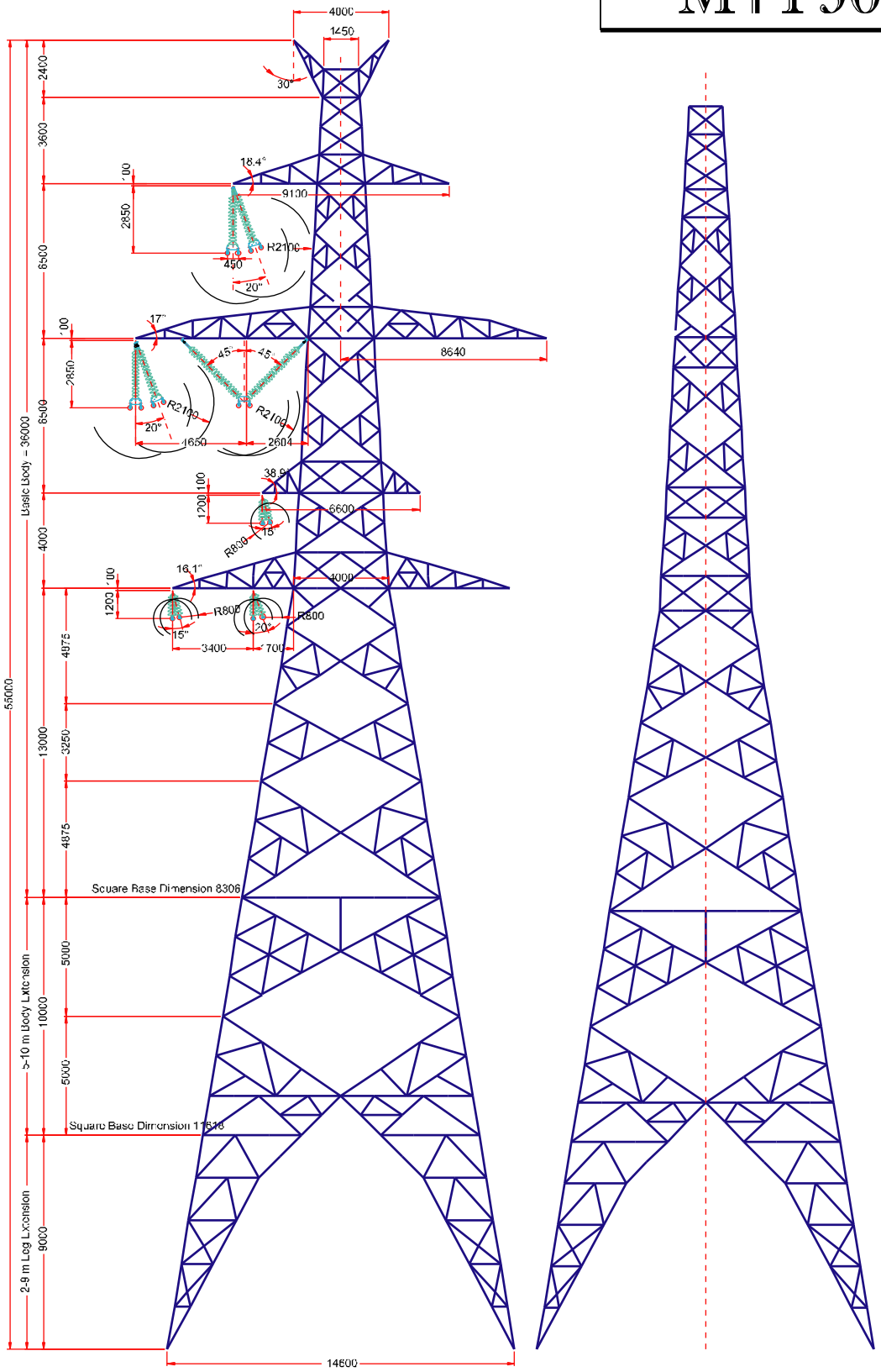
CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
ALAMDEH - HASANKIF 63&230 kV

TOWER TYPE :

M4T30

Gam Ind. Co.



Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-3893.00

پژوهشگاه نیرو
مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو

شماره گزارش آزمون:
TT-87-79

کشور :	جمهوری اسلامی ایران
کارفرمای خط انتقال :	شرکت برق منطقه ای مازندران
عنوان پروژه :	**Alamdeh - Hasankif 63&230 kV**
کارفرمای آزمون :	شرکت گام اراک
آدرس کارفرما:	تهران– خیابان دکتر فاطمی – خیابان باباطاهر – کوچه فاطمی صندوق پستی ۱۳۸-۱۴۱۴۵ – فاکس: ۸۸۹۶۴۸۶۵
انجام دهنده آزمون :	پژوهشگاه نیرو – مرکز آزمایش سازه های انتقا ل نیرو
آدرس آزمایشگاه:	اراک ، کیلومتر ۴ جاده خمین روبروی دانشگاه فلق مرکزآزمایش سازه های انتقال نیرو. صندوق پستی : ۳۶۹- ۳۸۱۸۵ تلفن : ۴۱۳۲۶۷۹-۰۸۶۱ فاکس : ۴۱۳۲۶۷۸- ۰۸۶۱
عنوان گزارش :	گزارش آزمون نوعی دکل ***M4T30***
تاریخ تهیه :	۸۸/۰۶/۱۰ — شامل : ۹ بخش — ۱۱۸ صفحه

تهیه کنندگان :		کنترل کننده :	تائید کننده :
سعید تنبری	حمید ابراهیمی عراقی	علی دربان	
امضاء :	امضاء :	امضاء :	امضاء :

پژوهشگاه نیرو
آزمایشگاه سازه های انتقال نیرو
پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو

No. 20

Type : M4T60

Specification	
Tower Type	M4T60
Voltage	63 / 230 kV
Circuit	4
Project Name	Alamdeh - Hasankeif
Client	Mazandaran Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir Co.
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	www.nri.ac.ir
Destruction at	108% (Wind & Ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2008.11.30

Tower Type: M4T60 — **TABLE OF ULTIMATE LOADS (KG)**

Case	Description of Loading	Loading Type	Shiled Peak		230 KV Conductor						63 KV Conductor					
			S1	S2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	High Wind	Vertical	304	304	2845	2845	2845	2845	2845	2845	1384	1384	1384	1384	1384	1384
		Transverse	2757	2757	13091	13091	13091	13091	13091	13091	7875	7875	7875	7875	7875	7875
		Longitudinal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Wind on Tower	595 Kg/m2 on projected area of winward face													
		Dead Load	1.1 times tower weight													
2	Heavy Ice	Vertical	1434	1434	6593	6593	6593	6593	6593	6593	4378	4378	4378	4378	4378	4378
		Transverse	3684	3684	14630	14630	14630	14630	14630	14630	8951	8951	8951	8951	8951	8951
		Longitudinal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Wind on Tower	0 Kg/m2 on projected area of winward face													
		Dead Load	1.1 times tower weight													
3	Wind & Ice	Vertical	927	927	5918	5918	5918	5918	5918	5918	3412	3412	3412	3412	3412	3412
		Transverse	4797	4797	19147	19147	19147	19147	19147	19147	11583	11583	11583	11583	11583	11583
		Longitudinal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Wind on Tower	200 Kg/m2 on projected area of winward face													
		Dead Load	1.1 times tower weight (or 1.5)													
4	Broken Wire any S W+any cond Or any 230cond +any 63 cond	Vertical	717	1434	5087	6593	6593	6593	6593	6593	3351	4378	4378	4378	4378	4378
		Transverse	1824	3684	10972	14630	14630	14630	14630	14630	6713	8951	8951	8951	8951	8951
		Longitudinal	3524	0	7066	0	0	0	0	0	4323	0	0	0	0	0
		Wind on Tower	0 Kg/m2 on projected area of winward face													
		Dead Load	1.1 times tower weight													
5	Full Dead End No Angle (63KV)	Vertical	1434	1434	6593	6593	6593	6593	6593	6593	3010	3010	3010	3010	3010	3010
		Transverse	3648	3648	14630	14630	14630	14630	14630	14630	0	0	0	0	0	0
		Longitudinal	0	0	0	0	0	0	0	0	8951	8951	8951	8951	8951	8951
		Wind on Tower	0 Kg/m2 on projected area of winward face													
		Dead Load	1.1 times tower weight													
6	Full Dead End 45 Angle (63KV)	Vertical	1434	1434	6593	6593	6593	6593	6593	6593	3010	3010	3010	3010	3010	3010
		Transverse	3648	3648	14630	14630	14630	14630	14630	14630	6330	6330	6330	6330	6330	6330
		Longitudinal	0	0	0	0	0	0	0	0	6330	6330	6330	6330	6330	6330
		Wind on Tower	0 Kg/m2 on projected area of winward face													
		Dead Load	1.1 times tower weight													
7	Full Dead End No Angle (230KV)	Vertical	956	956	4585	4585	4585	4585	4585	4585	4378	4378	4378	4378	4378	4378
		Transverse	0	0	0	0	0	0	0	0	8951	8951	8951	8951	8951	8951
		Longitudinal	3648	3648	14630	14630	14630	14630	14630	14630	0	0	0	0	0	0
		Wind on Tower	0 Kg/m2 on projected area of winward face													
		Dead Load	1.1 times tower weight													
8	Full Dead End 45 Angle (230KV)	Vertical	956	956	4585	4585	4585	4585	4585	4585	4378	4378	4378	4378	4378	4378
		Transverse	2580	2580	10345	10345	10345	10345	10345	10345	8951	8951	8951	8951	8951	8951
		Longitudinal	2580	2580	10345	10345	10345	10345	10345	10345	0	0	0	0	0	0
		Wind on Tower	0 Kg/m2 on projected area of winward face													
		Dead Load	1.1 times tower weight													
9	Other Cases	Uplifloading conditions														
		Oblique High Wind														
		Maintenance and Stringing Loads														

NOTES

1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT :

MAZANDARAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :

MOSHANIR

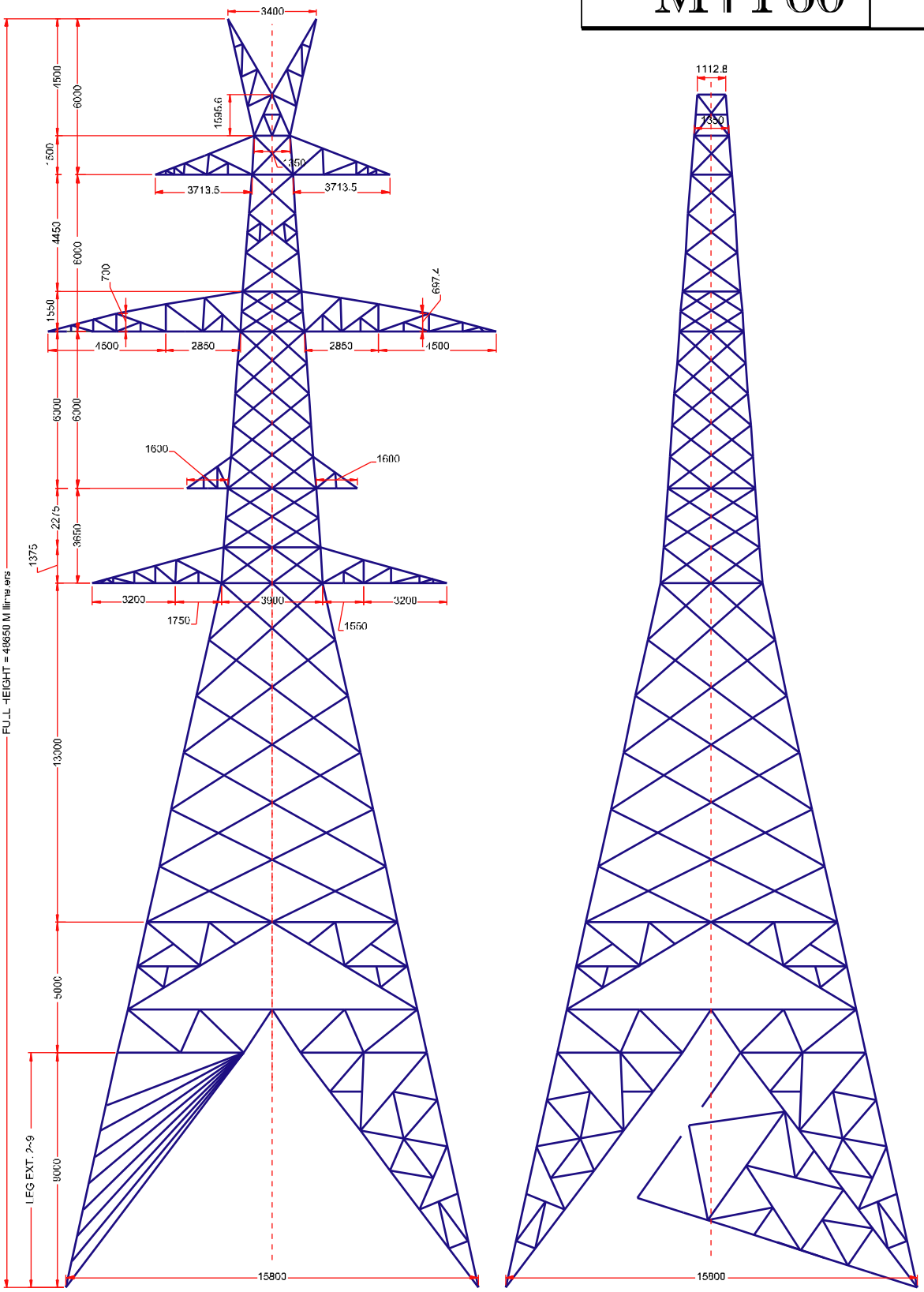
PROJECT :

ALAMDEH - HASANKIF 63&230 kV

TOWER TYPE :

M4T60

Gam Arak Ind. Co.



TRANS TACL

LONG TACL

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-3893.00

پژوهشگاه نیرو
مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو

شماره گزارش آزمون:
TT-87-67

کشور :	جمهوری اسلامی ایران
کارفرمای خط انتقال :	شرکت برق منطقه ای مازندران
عنوان پروژه :	**Alamdeh - Hasankif 63&230 kV**
کارفرمای آزمون :	شرکت گام اراک
آدرس کارفرما:	تهران– خیابان دکتر فاطمی – خیابان باباطاهر – کوچه فاطمی صندوق پستی ۱۳۸-۱۴۱۴۵ – فاکس: ۸۸۹۶۴۸۶۵
انجام دهنده آزمون :	پژوهشگاه نیرو – مرکز آزمایش سازه های انتقا ل نیرو
آدرس آزمایشگاه:	اراک ، کیلومتر ۴ جاده خمین روبروی دانشگاه فلق مرکزآزمایش سازه های انتقال نیرو. صندوق پستی : ۳۶۹– ۳۸۱۸۵ تلفن : ۴۱۳۲۶۷۹-۰۸۶۱ فاکس : ۴۱۳۲۶۷۸- ۰۸۶۱
عنوان گزارش :	گزارش آزمون نوعی دکل ***M4T60***
تاریخ تهیه :	۸۸/۰۲/۱۵ — شامل : ۹ بخش — ۱۱۳ صفحه

تهیه کنندگان :		کنترل کننده :	تائید کننده :
سعید تبری	حمید ابراهیمی عراقی	سادرباز	تقی پور نیرو
امضاء :	امضاء :	امضاء :	امضاء :

No. 21

Type : LS03

Specification	
Tower Type	LS03 (Light Suspension)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Rivash- Sabzevar
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	KEC (VASHI)
Country of test station	India
Test Station Web Site	www.kecrpg.com/asp/towerTesting.asp
Destruction at	110% (Wind & ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	02.03.2007

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	3859	3234	-	640	373	-
2	Heavy ice	852	7406	-	209	1607	-
3	Wind & ice	4665	8264	-	1402	1565	-
4	Broken wire in case 2	639	6014	4883	105	946	3995
5	Unbalanced ice & wind	1794	4647	2208	450	760	1922

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

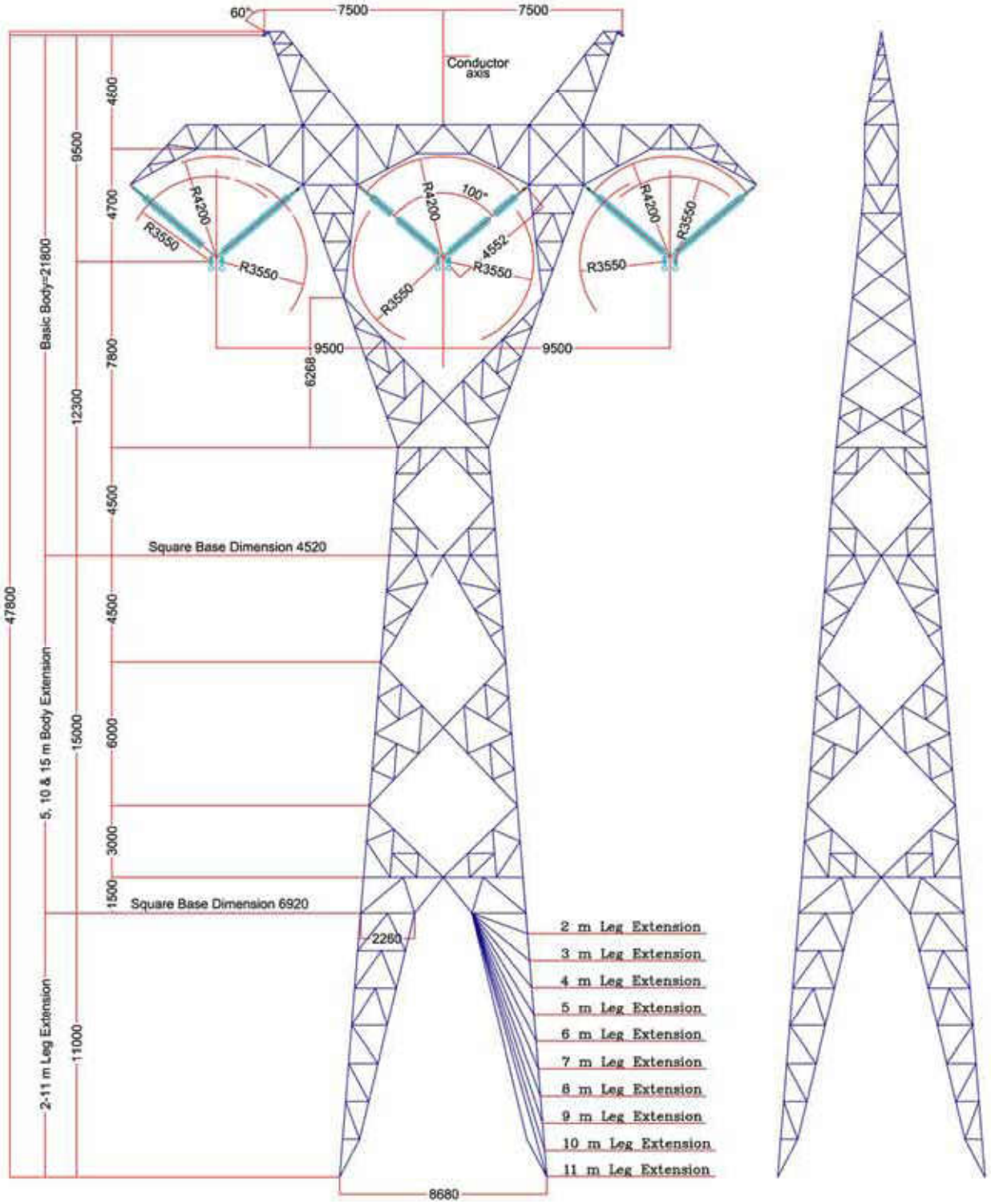
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MONIRAN

PROJECT :
400 kV LIGHT SUSPENSION SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
LS03

Gam Ind. Co.



TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.

K E C I N T E R N A T I O N A L L T D.

TRANSASIA BLDG ,CHANDIVALI , MUMBAI-400072

TOWER TEST REPORT

PURCHASER:	GAM ARAK INDUSTRIAL CO., IRAN
STRUCTURE:	400 KV S/C SUSPENSION TOWER TYPE "LS03"
PROJECT:	SHADMEHR - KHALILABAD TRANSMISSION LINE (400 KV S/C)

TOWER TEST REPORT :- 935/TEST-1

THIS IS THE PRIVATE PROPERTY OF KEC INTERNATIONAL LTD AND WITHOUT THEIR CONSENT MUST UNDER NO CIRCUMSTANCES BE SHOWN OR GIVEN TO THIRD PARTIES. ALL LEGAL RIGHTS RESERVED.

No. 22

Type : HS10

Specification	
Tower Type	HS10 (Heavy Suspension)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Rivash- Sabzevar
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	CPRI
Country of test station	India
Test Station Web Site	www.cpri.in
Destruction at	97% (Wind & ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	15.02.2007

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	5369	3234	-	942	373	-
2	Heavy ice	2837	7406	-	696	1607	-
3	Wind & ice	4665	8264	-	1402	1607	-
4	Broken wire in case 2	2128	6014	4883	348	946	3995
5	Unbalanced ice & wind	3259	4647	2208	778	760	1922

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

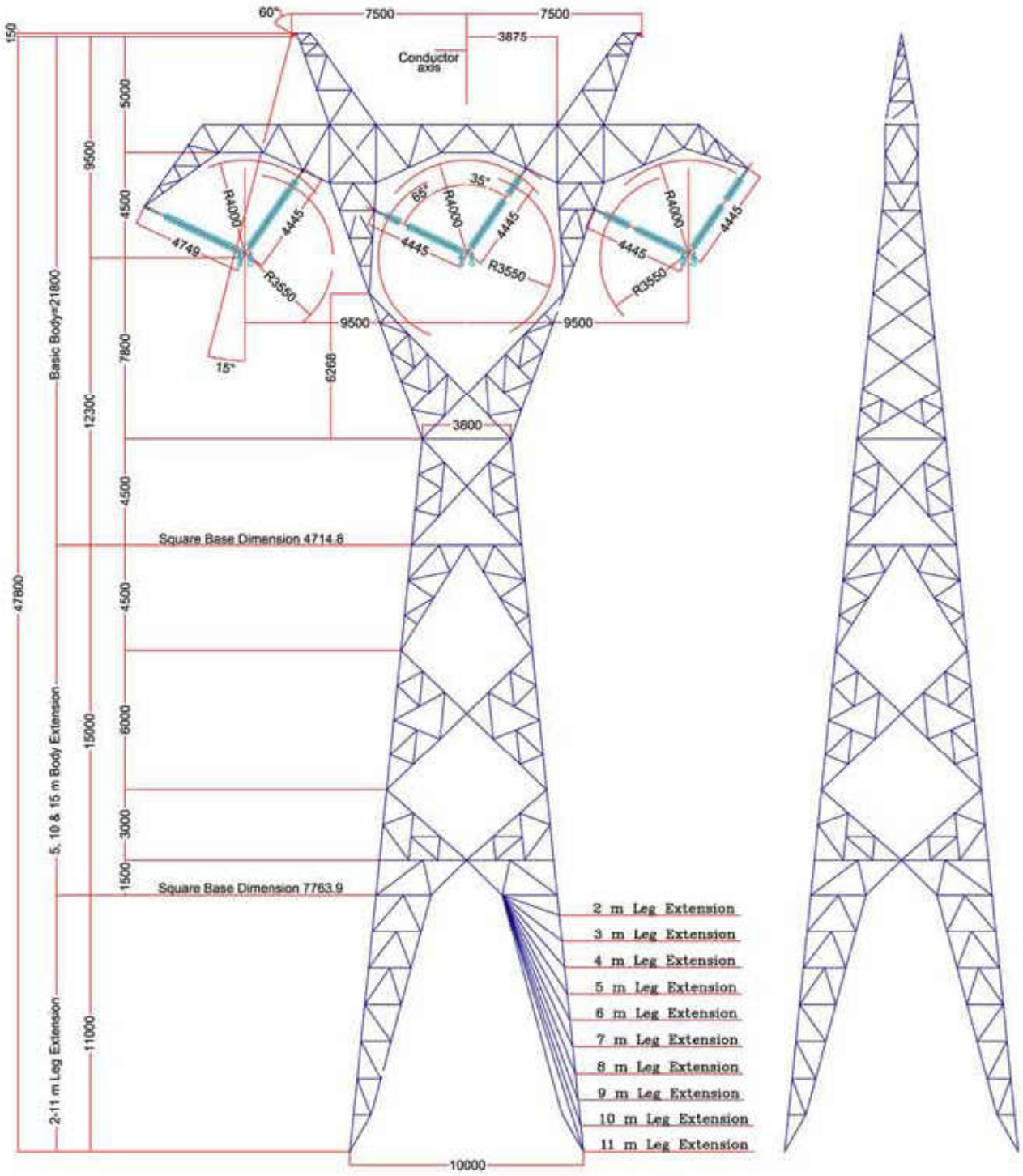
CONSULTANT :
MONIRAN

PROJECT :
400 kV HEAVY SUSPENSION SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :

HS10

Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.

TOWER TESTING STATION
MECHANICAL ENGINEERING DIVISION
CENTRAL POWER RESEARCH INSTITUTE
P.B.NO.8066, SADASHIVANAGAR SUB P.O
PROF.SIR.C.V.RAMAN ROAD, BANGALORE - 560 080, INDIA.
Phone: + 91 (0) 80-2360 4664 **Fax :** 080 – 2360 4664, 2360 1213

NABL Accredited
Laboratory
T-0009

TEST REPORT

Test Report Number	TR.No. CRTL/MED/TTS/2006/S10/GAIC/T-12/2006-07, Dated:15.02.2007
Name & Address of the Customer	GAM ARAK INDUSTRIAL CO., Post Box No.:38135 / 986 13th Km, Tehran Road, Chipal St., Arak – Iran. Reference: Email Dated:28.10.2006 & Customer Request Form **Dated:04.01.2007**
Name & Address of the Manufacturer	GAM ARAK INDUSTRIAL CO., Post Box No.:38135 / 986 13th Km, Tehran Road, Chipal St., Arak – Iran. Final Owner: **KHORASAN REGIONAL ELECTRIC COMPANY (K.R.E.C), Mashad, Iran.** Contractor of the Project: **ETANIR, Mashad, Iran.** Consultant: **MONIRAN, Mashad, Iran.**
Particulars of Sample Tested	400kV S/C Type "HS-10" Tower with +11m Leg Extension & +15m Body Extension.

Condition of Sample on Receipt	:	New, Galvanised
Type	:	Not Applicable
Designation	:	Not Applicable
Serial Number	:	Erection Mark: "HS, HSE & HSL".
Number of samples Tested	:	One
Date(s) of Test(s)	:	a. Verification of Load Cells: 28th December 2006 b. Rigging Arrangements: 02nd & 03rd January 2007 c. Dimensional Verification of Tower Parts: 29th December 2006 & 03rd January 2007 d. Tower Load Test: 04th, 05th & 07th January 2007 e. Mechanical Strength Test of Tower Parts: 23rd & 24th January 2007
CPRI Sample(s) Code No.	:	MEDTTS2006S0010

(D.REVANNA)
Test Engineer

(P.KRISHNAMURTHY)
Joint Director

AUTHORISED SIGNATORIES

No. 23

Type : T30

Specification	
Tower Type	T30 (Tension)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Rivash- Sabzevar
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	KEC (VASHI)
Country of test station	India
Test Station Web Site	www.kecrpg.com/asp/towerTesting.asp
Destruction at	100% (ice & normal wind)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	27.03.2007

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	9794	4481	-	1789	466	-
2	Heavy ice	8426	9696	-	2068	2009	-
3	Wind & ice	15348	10927	-	3949	1956	-
4	Broken wire in case 2	6319	7956	8139	1034	1205	3995
5	Unbalanced ice & wind	7426	6247	6309	1701	950	1922

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

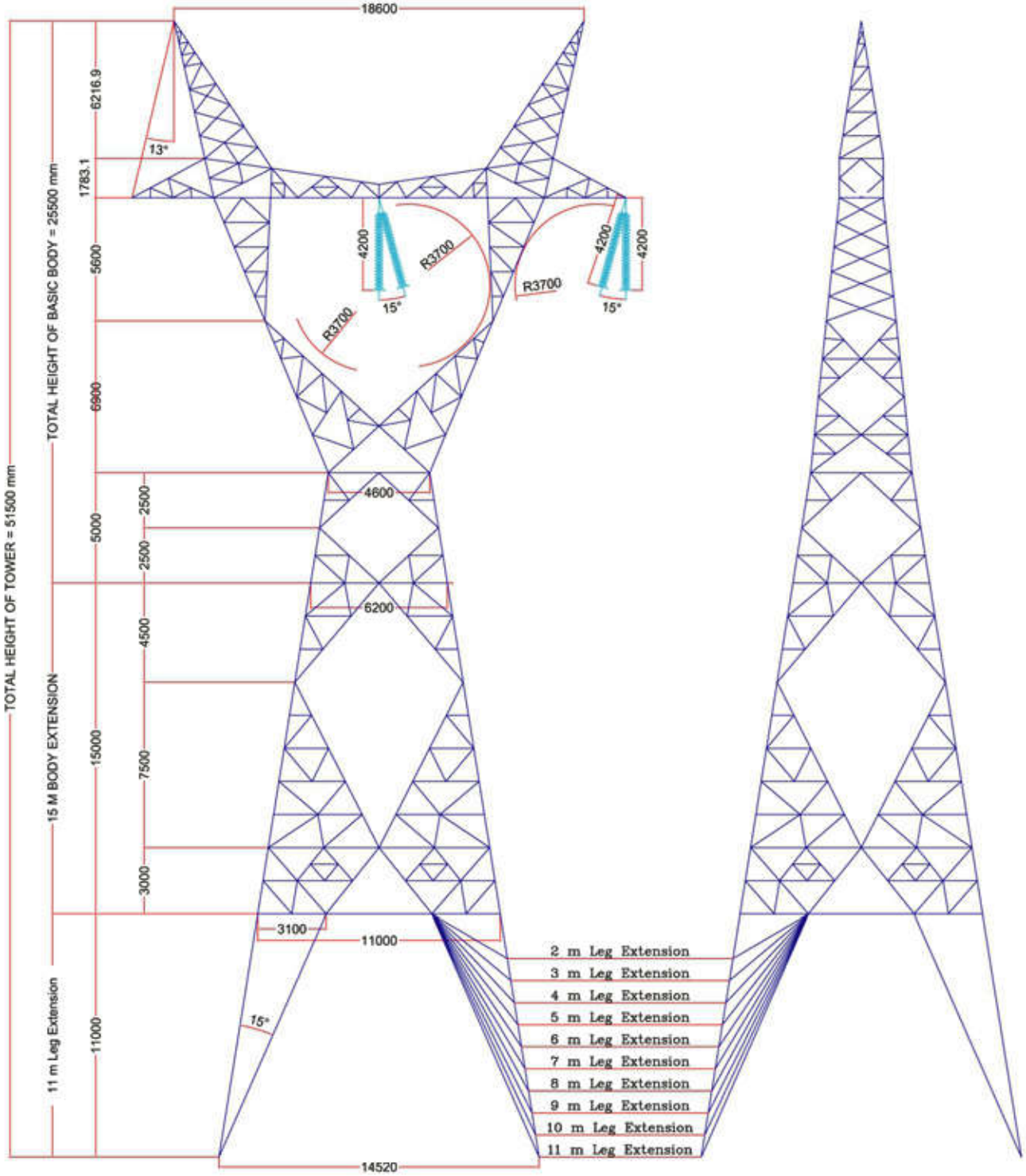
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MONIRAN

PROJECT :
400 kV TENSION SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
T30

Gam Amk Ind. Co.



TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.

K E C I N T E R N A T I O N A L L T D.

TRANSASIA BLDG ,CHANDIVALI , MUMBAI-400072

TOWER TEST REPORT

PURCHASER: GAM ARAK INDUSTRIAL CO., IRAN

STRUCTURE: 400 KV S/C TENSION TOWER TYPE "T30"

PROJECT: SABZEVAR - RIVASH TRANSMISSION LINE (400 KV S/C)

TOWER TEST REPORT :- 935/TEST-2

THIS IS THE PRIVATE PROPERTY OF KEC INTERNATIONAL LTD AND WITHOUT THEIR CONSENT MUST UNDER NO CIRCUMSTANCES BE SHOWN OR GIVEN TO THIRD PARTIES. ALL LEGAL RIGHTS RESERVED.

No. 24

Type : T60

Specification	
Tower Type	T60 (Tension & Dead End)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Rivash- Sabzevar
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	www.nri.ac.ir/en/osts_en.asp
Destruction at	97% (ice & normal wind)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	26.09.2007

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	15767	4481	-	2980	466	-
2	Heavy ice	16278	9699	-	3995	2009	-
3	Wind & ice	26321	10927	-	6589	1956	-
4	Broken wire in case 2	12208	7956	9139	1997	1205	3995
5	Unbalanced ice & wind	13219	6247	6309	2997	959	1922
6	Dead end in case 2	-	4848	16278	-	1005	7989
7	Dead end in case 2 with 60 degrees angle	8139	4848	14097	1998	1005	6919

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

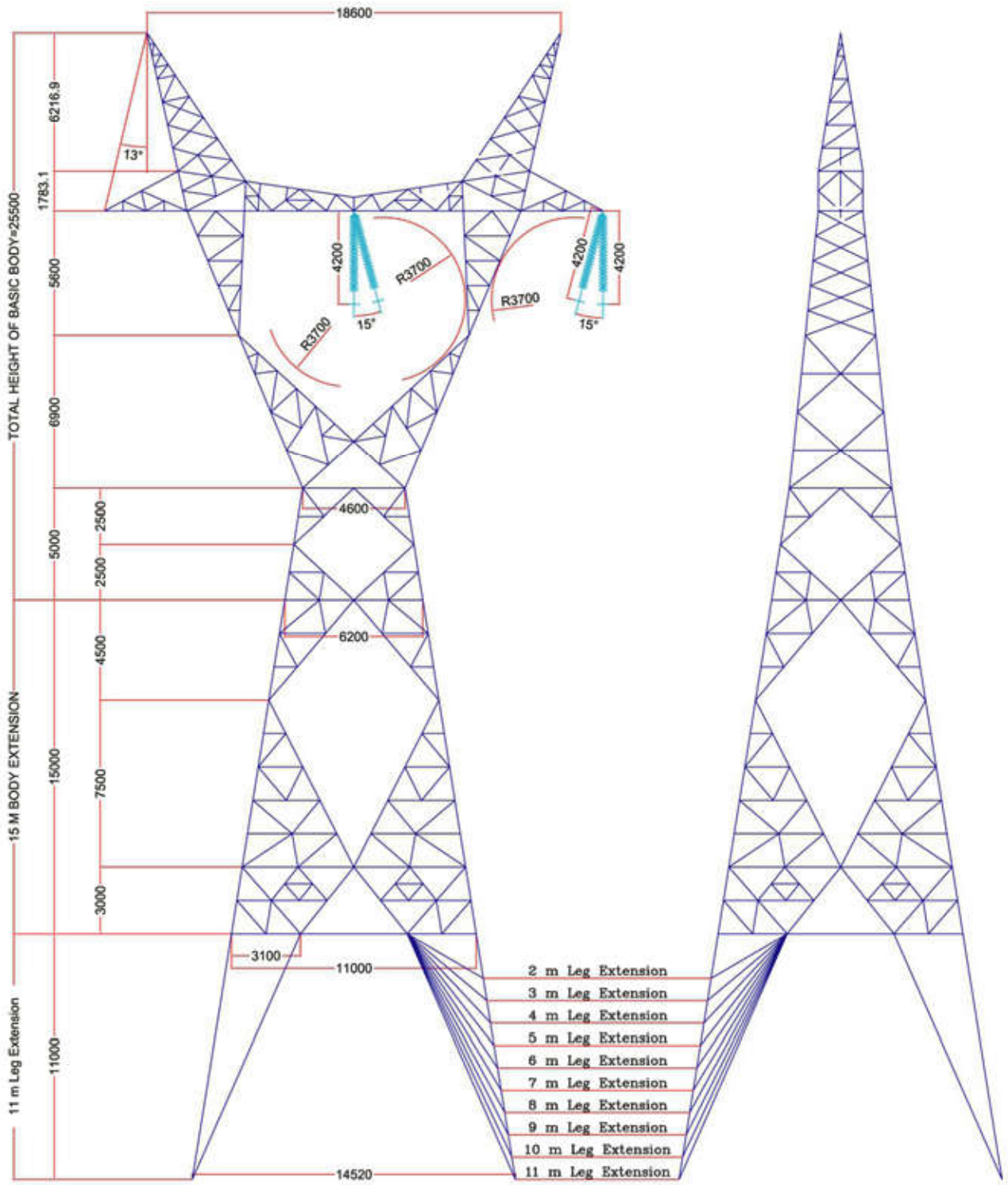
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MONIRAN

PROJECT :
400 kV TENSION & DEAD END SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
T60

Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-3893.00

پژوهشگاه نیرو
مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو

شماره گزارش آزمون:
TT-8518

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

تاریخ: .....
شماره: .....
پیوست: .....

پژوهشگاه نیرو

صورتجلسه

تاریخ: ۸۶/۰۷/۰۴
موضوع: تایپ تست دکل T60
نام پروژه: خط ۴۰۰ kv سبزوار – ریوش
نوع دکل: T60
کارفرمای آزمون : شرکت گام اراک
کارفرمای خط : شرکت برق منطقه خراسان
مشاور : شرکت منیران

با حضور نمایندگان محترم در ذیل صورتجلسه ، روز سه شنبه ۸۶/۷/۳ پس از انجام اصلاحات مورد نظر ، آخرین حالت بارگذاری باد عادی و یخ (ICE & NORMAL WIND) روی دکل T60 مجددا اعمال گردید و پس از توقف ۱ دقیقه در ۹۵٪ نیروها و ثبت انحرافات دکل ، در ادامهٔ روند افزایش نیروها و در تثبیت نیروها از ۹۵ به ۹۷ درصد ، المانهای داخلی و فرعی K فریم (زیر کراس آرم فشاری C1) و متعاقباً پایه های اصلی مربوطه دچار دفرمگی شد و آزمون متوقف گردید.

مقرر گردید جهت کنترل و تست مواد استفاده شده در ساخت برج نمونه ، آزمایشگاه پس از بازگشائی دکل نسبت به تهیه نمونه از قطعات با شماره های 473X,461L,466L,468,621,740,748,1198, 1112L,353,377X و همچنین نمونه های از تیپ های مختلف پیچ ومهره ها جهت تست کشش اقدام و برای مشاور طرح ارسال نماید.

شرکت منیران	شرکت برق منطقه‌ای خراسان	شرکت آلاپیر	شرکت گام اراک	پژوهشگاه نیرو

تهران – شهرک قدس – انتهای بلوار شهید دادمان (پرنک باختری) – صندوق پستی ۵۱۷–۱۴۶۶۵ تلفن : ۸۸۰۷۹۴۰۰ – فاکس : ۸۸۰۷۸۲۹۶
– http://www.nri.ac.ir

No. 25

Type : LSD03

Specification	
Tower Type	LSD03 (Light Suspension)
Voltage	400kV
Circuit	2
Project Name	Aboutaleb Substation – Koohsangi
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	EUCOMSA
Country of test station	Spain
Test Station Web Site	www.eucomsa.es
Destruction at	120% (high wind)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	22.05.2007

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	4178	2988	-	765	350	-
2	Heavy ice	970	9990	-	254	2653	-
3	Wind & ice	5187	9407	-	1694	2055	-
4	Broken wire in case 2	728	8067	5557	127	1592	4844
5	Unbalanced ice & wind	1917	4944	3334	535	929	1894

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

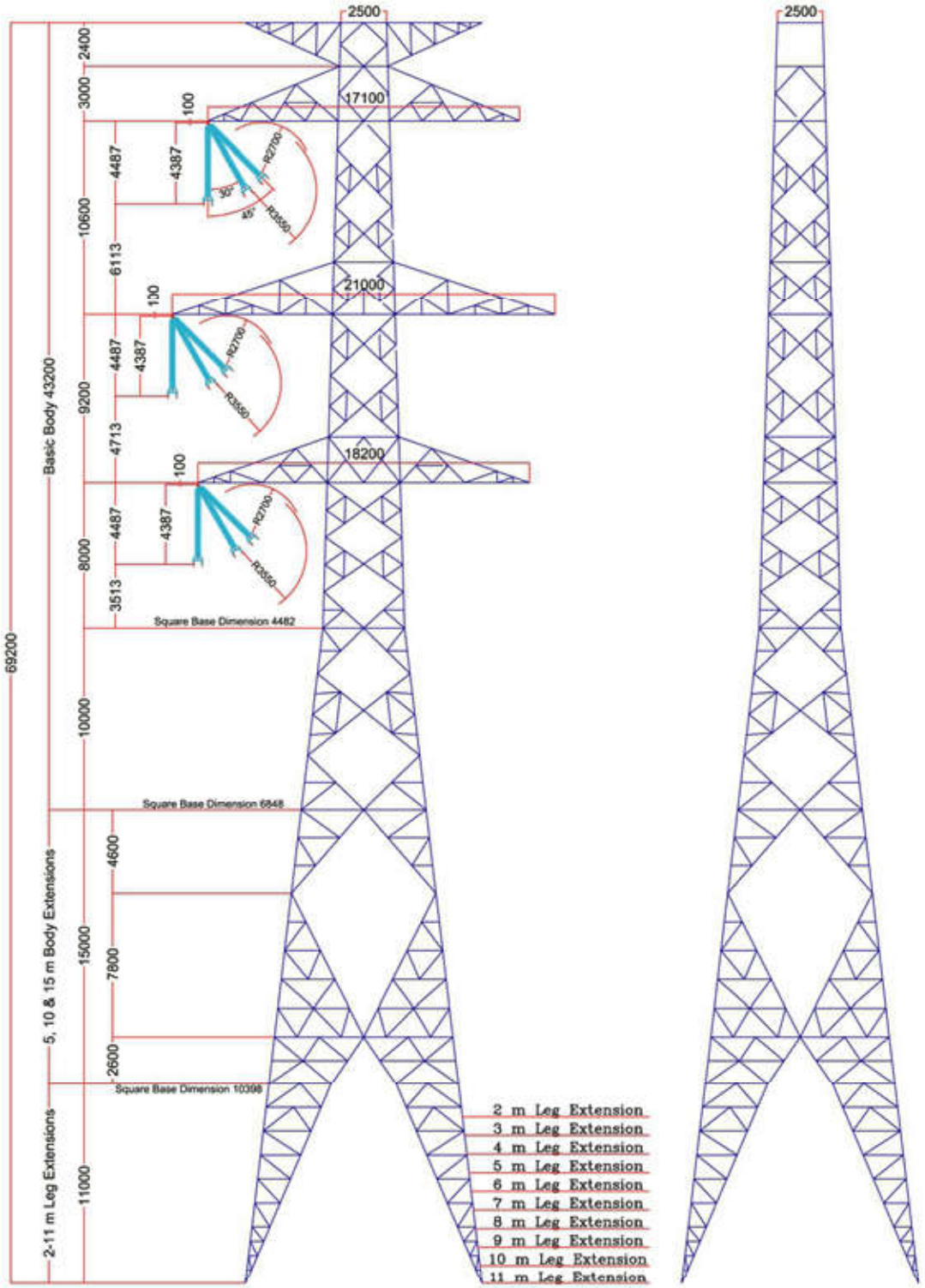
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MONIRAN

PROJECT :
400 kV LIGHT SUSPENSION DOUBLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
LSD03

Gam Ank Ind. Co.

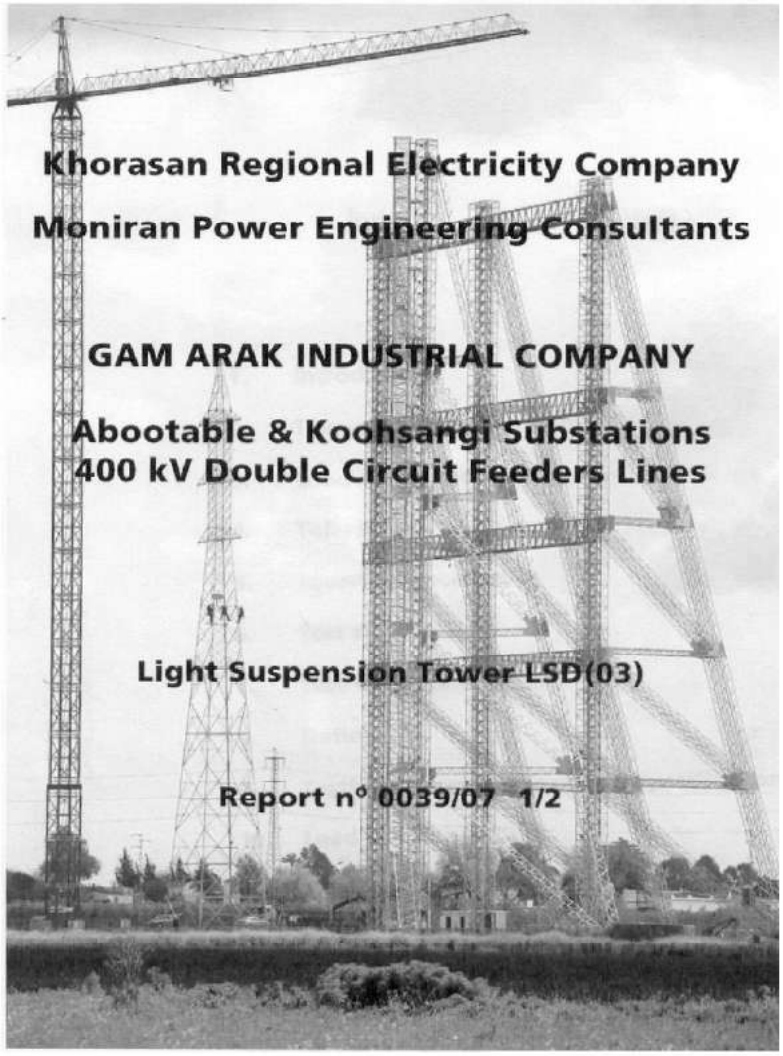


TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.

EUCOMSA
Tower Testing Station



Khorasan Regional Electricity Company

Moniran Power Engineering Consultants

GAM ARAK INDUSTRIAL COMPANY

Abootable & Koohsangi Substations
400 kV Double Circuit Feeders Lines

Light Suspension Tower LSD(03)

Report nº 0039/07 1/2

Europea de Construcciones Metálicas, S.A.
Crta. A-376, km. 22
Apartado 39
41710 Utrera, Sevilla (España)
Tfn. 34 95 5867961
Fax. 34 95 4860693
www.eucomsa.es

No. 26

Type : TD30

Specification	
Tower Type	TD30 (Tension)
Voltage	400kV
Circuit	2
Project Name	Aboutaleb Substation – Koohsangi
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	KEC (VASHI)
Country of test station	India
Test Station Web Site	www.kecrpg.com/asp/towerTesting.asp
Destruction at	105% (ice & normal wind)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	28.01.2008

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	13830	6705	-	3019	583	-
2	Heavy ice	9591	18376	-	2508	4422	-
3	Wind & ice	16119	18032	-	4400	3425	-
4	Broken wire in case 2	7193	15170	8949	1254	2653	4680
5	Unbalanced ice & wind	7778	9964	6086	2000	1547	1894

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

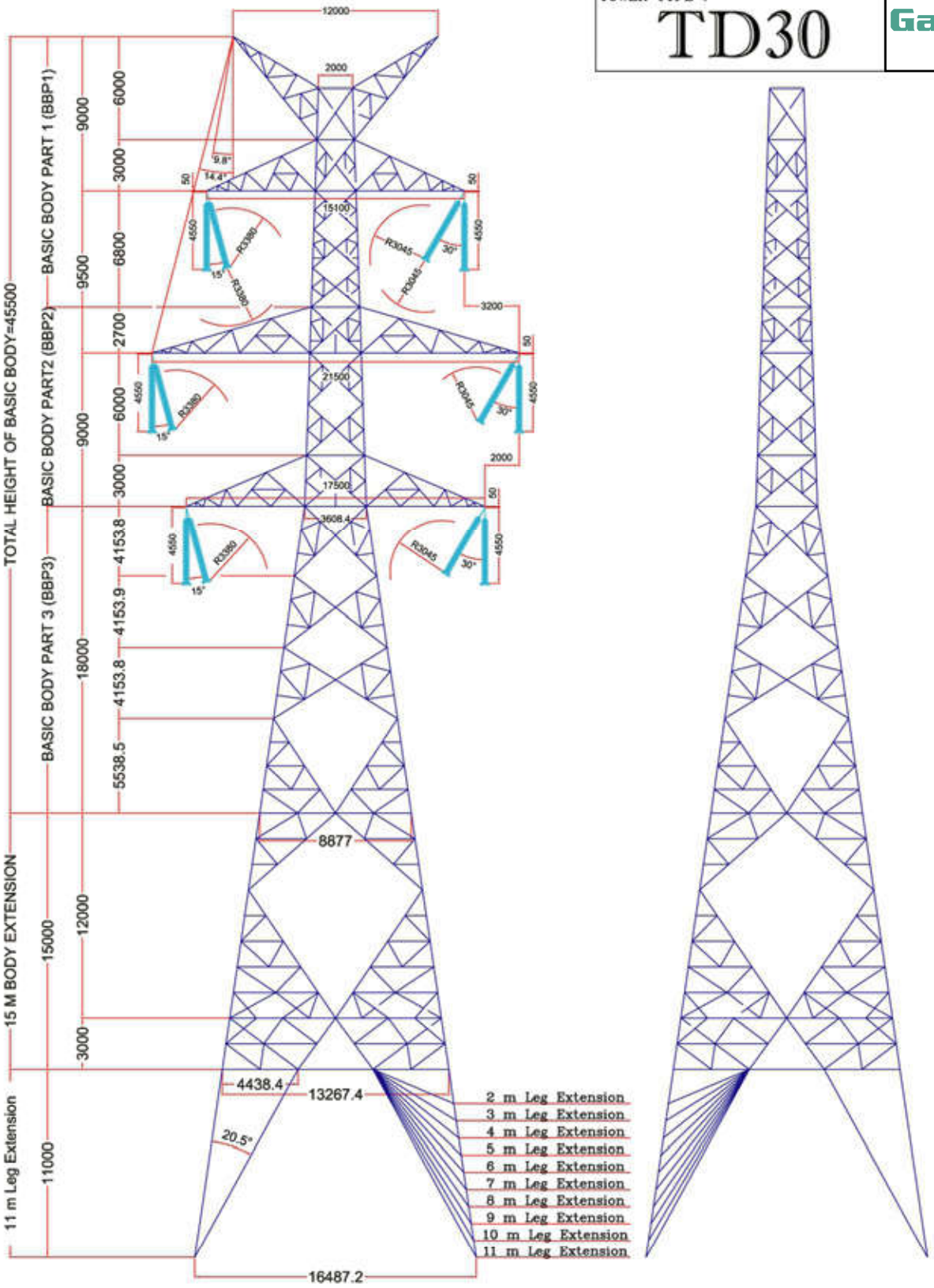
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MONIRAN

PROJECT :
400 kV TENSION DOUBLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
TD30

Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.

KEC INTERNATIONAL LIMITED

3rd Floor, Transasia House,
Chandivali studio Road,
Chandivali, Mumbai –400072
India.
Ph: 91+22+66406312
Fax: 91+22+66406498

Drg No: 943/Test-1

Sheet No: 2 of 2

The following Tests were carried out successfully on the 27-1-08

1- Skid bolt test, as per Load Case 2 (Heavy Ice)

2- Load Case 2 (Heavy Ice)

3- Load Case 6 (UNBALANCE ICE & WIND)

4- Load Case 4 (BROKEN COMPRESSION SHIELD PEAK)

5- Load Case 5 (BROKEN COMPRESSION MIDDLE CROSS ARM)

6- Load Case 1 (High Wind)

7- Load Case 3 (Ice & Normal Wind) (Destruction test)

The tower withstood the load after waiting period of 1 minute at 100% for load Case No 3 (Test no 7) During destruction test the tower withstood upto 105% of design load. After applying load for 110%, Leg member no. 1202S buckled at +15.0m B.E level. Loads were released and the tower test was declared successful.

SIGNATURES			
APPROVED BY:	APPROVED BY:	APPROVED BY:	APPROVED BY:
Mr.MohammadReza Naserian Riabi (FOR MONIRAN CO.)	Ms.Maryam Abbasi Nezhad Mood (FOR MONIRAN CO.)	Mr. Mohammad Jahanaray (FOR GAMARAK IND. CO.)	Mr.Amir Golshani (FOR GAMARAK IND. CO.)
Mr Mohammad Reza Ghorbani (FOR GAMARAK IND. CO.)	Mr. Deepak S Bhat (FOR KEC INTL LIMITED.)		

F - 11B - 10 : 30 / 4 / 98

RPG
www.kecrpg.com

No. 27

Type : TD60

Specification	
Tower Type	TD60 (Tension & Dead End)
Voltage	400kV
Circuit	2
Project Name	Aboutaleb Substation – Koohsangi
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	SERC
Country of test station	India
Test Station Web Site	www.sercm.org
Destruction at	105% (ice & normal wind)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	27.10.2007

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	22920	6980	-	5357	583	-
2	Heavy ice	15377	9569	-	3840	1959	-
3	Wind & ice	26931	18407	-	7205	3425	-
4	Broken wire in case 2	13896	15445	8023	2423	2653	4196
5	Unbalanced ice & wind	-	9326	18528	-	2211	4846
6	Dead end in case 2 with 60 degrees angle	9264	9326	16046	2423	2211	4196

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

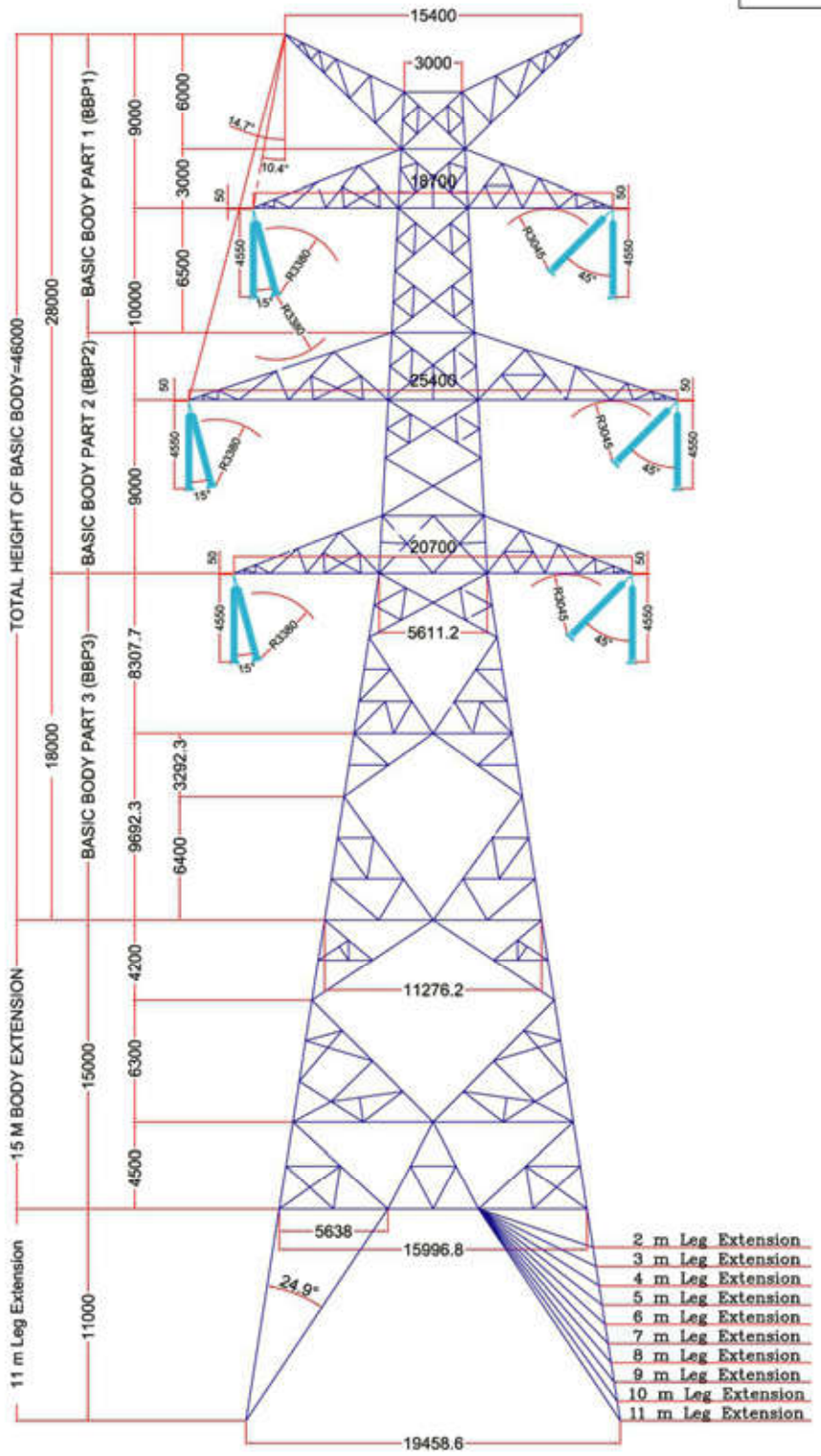
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MONIRAN

PROJECT :
400 kV TENSION & DEAD END DOUBLE CIRCUIT TOWER

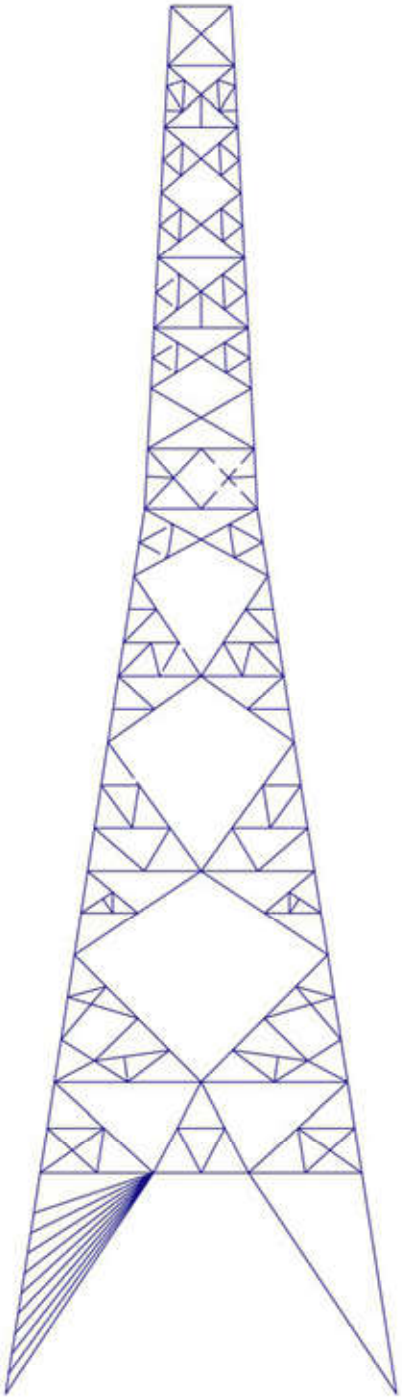
TOWER TYPE :
TD60

Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.



LONG FACE

For restricted use only

Project Number : 1124 41
Month & Year : November, 2007

TEST REPORT ON

400kV D/C TENSION & DEAD-END TOWER TYPE "TD-60" WITH +15m BODY AND +11m LEG EXTENSION

REPORT PREPARED FOR

CLIENT

GAM ARAK INDUSTRIAL COMPANY., IRAN

PURCHASER

KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY COMPANY, IRAN

Tower Testing & Research Station
Structural Engineering Research Centre, Chennai
(Council of Scientific & Industrial Research)
CSIR Campus, Taramani, Chennai 600 113
November, 2007

400 kV LSH03

No. 28

Type : LSH03

Specification	
Tower Type	LSH03 (Light Suspension)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Bahraman- Yazd
Client	Yazd Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir CO.
Test Station	CELPI
Country of test station	Romania
Test Station Web Site	www.romelectro.ro
Destruction at	115% (high wind 45 degree)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	30.10.2004

Loading Table							
No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	3788	3524	-	510	300	-
2	Heavy ice	941	11725	-	208	2220	-
3	Wind & ice	4402	9211	-	994	1310	-
4	Balance longitudinal	1625	5139	2063	324	627	1394
5	Broken wire in case 2	784	9881	3597	104	1110	3974
6	Broken wire in case 3	2461	7826	3342	331	650	3700

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

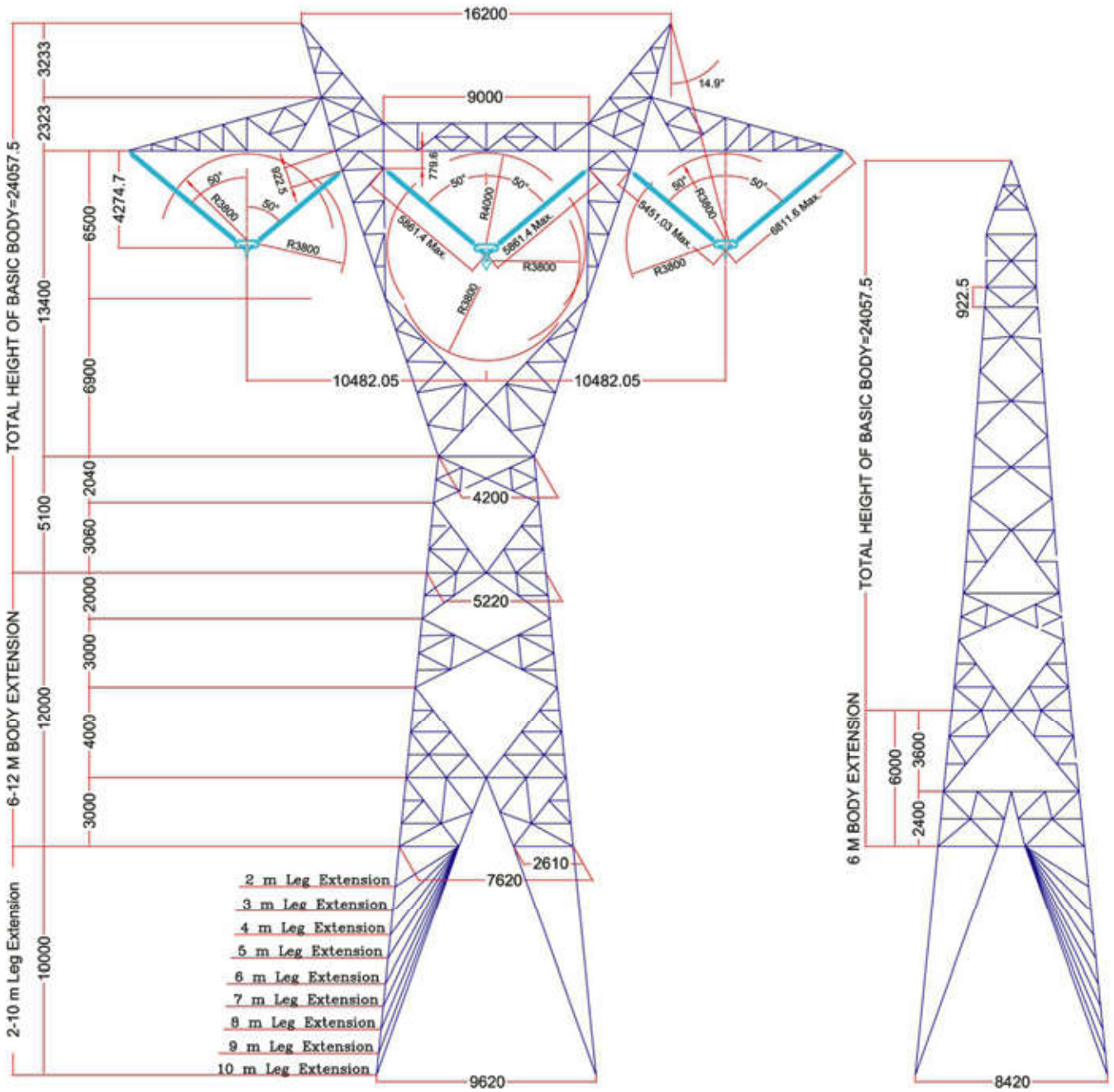
CLIENT :
YAZD REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
400 kV LIGHT SUSPENSION SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
LSH03

Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 12 m BODY EXT.

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 6 m BODY EXT.

Contractor for testing S.C. ROMELECTRO S.A. - ROMANIA	Designer GAM-E-ARAK Ind. Co.

TEST REPORT
OF TOWER TYPE „LSH(3)"

celpi
TRADE MARK

YAZD-BAHRAMAN
400 KV OVERHEAD TRANSMISSION LINE

No	Description	Date	Prepared	Checked
1.	TEST REPORT OF TOWER TYPE "LSH (3)"	30.10.2004	Eng. Mugur Popescu	Eng. Paul Cojocaru
	SIGNATURES			

Testing Performer – S.C. CELPI S.A.

No. 29

Type : LAH30

Specification	
Tower Type	LAH30 (Light Angle)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Bahraman- Yazd
Client	Yazd Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir CO.
Test Station	KEC (VASHI)
Country of test station	India
Test Station Web Site	www.kecrpg.com/asp/towerTesting.asp
Destruction at	125% (high wind 45 degree)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	11.06.2005

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	10964	4593	-	1756	343	-
2	Heavy ice	9309	13966	-	2057	2537	-
3	Wind & ice	13363	11300	-	2926	1487	-
4	Balance longitudinal	6953	6439	5897	1422	716	1394
5	Broken wire in case 2	7758	11858	5995	1028	1268	3974
6	Broken wire in case 3	9321	9751	5942	1202	743	3700

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

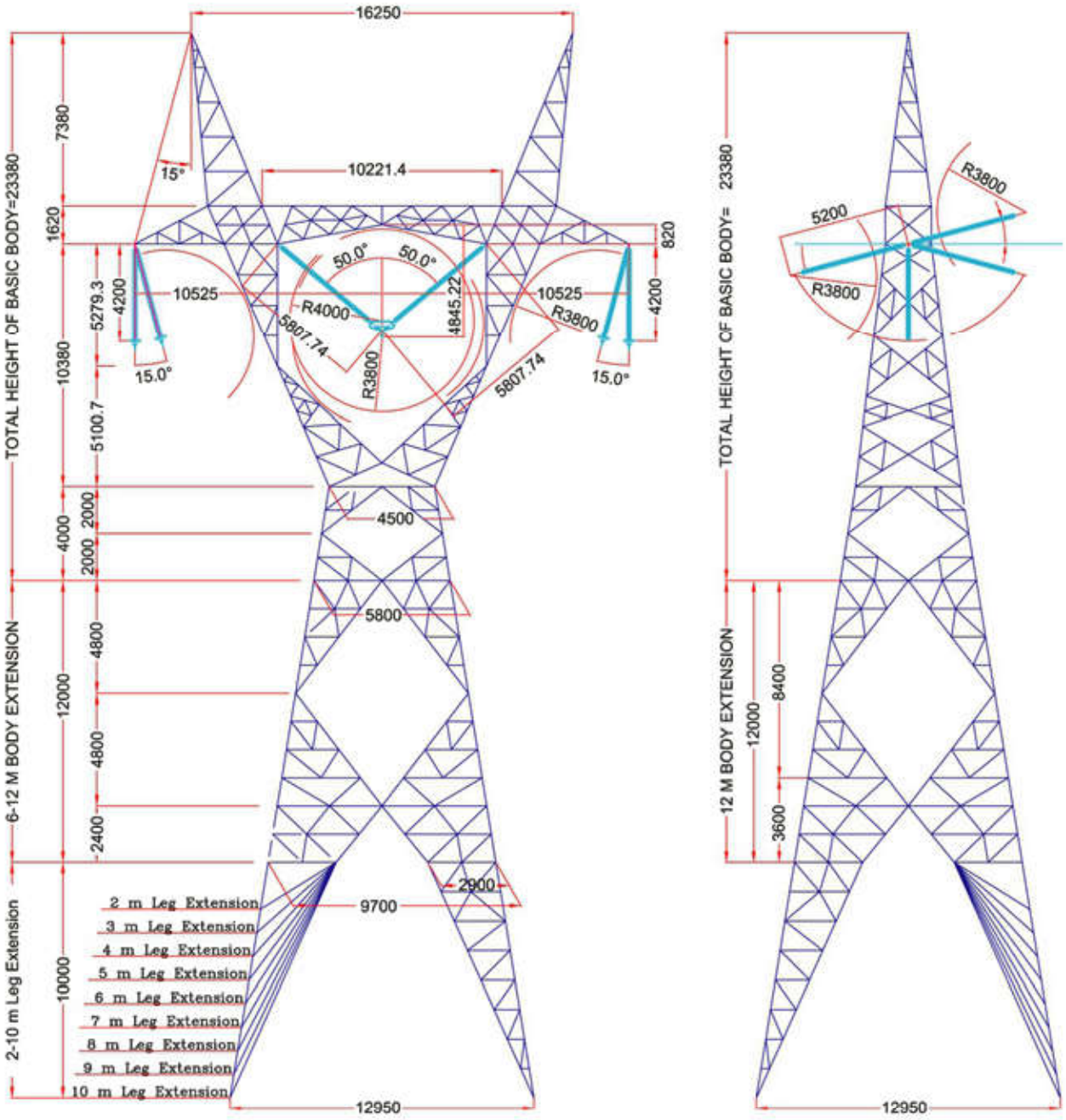
CLIENT :
YAZD REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
400 kV LIGHT ANGLE SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
LAH30

Gam Ind. Co.



TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 12 m BODY EXT.

$$

KEC INTERNATIONAL LTD.

TRANS ASIA HOUSE, CHANDIVALI, ANDHERI(E). MUMBAI-400072

$$

TOWER TEST REPORT

CLIENT : YAZD REGIONAL ELECTRIC COMPANY

CONSULTANT : MOSHANIR CONSULTANT ENGINEERS

PROJECT : YAZD BAHRAMAN
400 KV S/C TRANSMISSION LINE.

TOWER TYPE : LAH 30

TEST REPORT NO: 926/TEST - 1

THIS IS THE PRIVATE PROPERTY OF KEC INTERNATIONAL LTD, MUMBAI AND WITHOUT THEIR CONSENT MUST UNDER NO CIRCUMSTANCES BE SHOWN OR GIVEN TO THIRD PARTIES. ALL LEGAL RIGHTS RESERVED

No. 30

Type : SMA60

Specification	
Tower Type	SMA60 (Tension & Deal End)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Bahraman- Yazd
Client	Yazd Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir CO.
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	www.nri.ac.ir/en/osts_en.asp
Destruction at	110% (wind & ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	27.02.2006

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	15776	4801	-	3462	466	-
2	Heavy ice	18189	11950	-	4845	2710	-
3	Wind & ice	25039	11364	-	6493	1955	-
4	Balance longitudinal	12685	6567	5793	3069	950	1727
5	Broken wire in case 2 any one cond.	13641	9293	8784	2422	1355	4680
6	Broken wire in case 3 any one cond.	16391	8973	9632	2806	977	4878

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

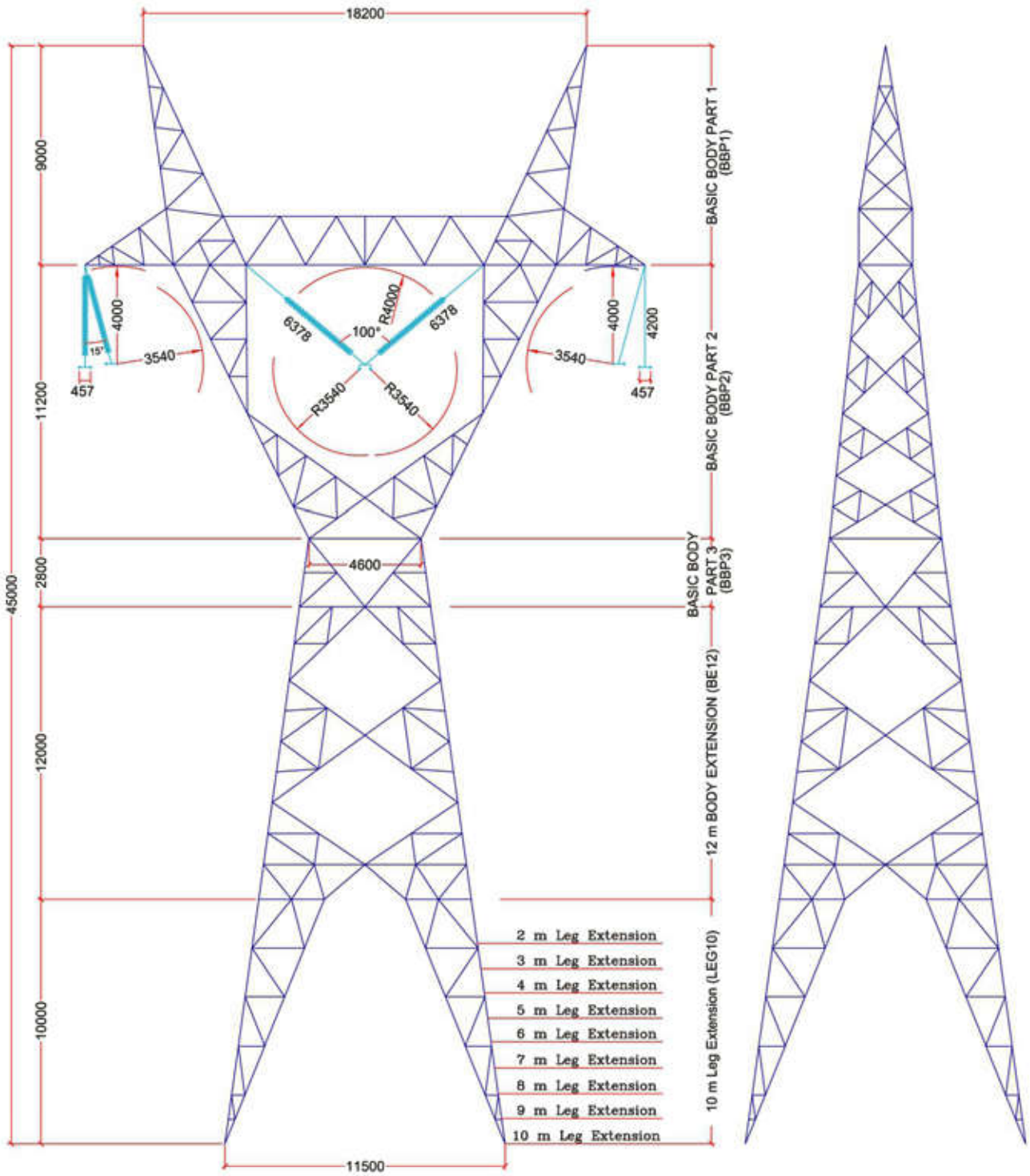
CLIENT :
YAZD REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
400 kV TENSION & DEAD END SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
SMA60

Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 12 m BODY EXT.

کشور:	جمهوری اسلامی ایران
کارفرمای خط انتقال:	شرکت برق منطقه ای سمنان
عنوان پروژه:	**خط ۴۰۰ کیلوولت تکمداره سمنان - شاهرود**
کارفرمای آزمون:	شرکت طراح گستران پویا شرکت گام اراک
آدرس کارفرما:	ایران - تهران - شهرک غرب - بلوار پاکنژاد غربی-پلاک ۵۹ تلفن: ۸۸۳۷۰۲۶۴ - ۰۲۱ ایران - اراک - کیلو متر ۱۳ جاده تهران - انتهای خیابان چیبال -تلفن : ۳۱۶۲۳۲۳ - ۰۸۶۱
انجام دهنده آزمون:	**پژوهشگاه نیرو** **آزمایشگاه سازه های انتقال نیرو**
عنوان گزارش:	**گزارش آزمون نوعی** **دکل SMA60**

				شامل ۹ بخش
				صفحه ۰ از ۸۵
تاریخ تهیه	**تهیه کننده**	**کنترل کننده**	**تایید کننده**	**شماره گزارش**
۸۵/۲/۱ April 21, 2006	غ.مشیری	ر.حسنی	ع.مرادیان	**TT-84-03**
امضا				

پژوهشگاه نیرو
آزمایشگاه سازه های انتقال نیرو
پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو

No. 31

Type : SCS03

Specification	
Tower Type	SCS03 (Suspension)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Shahrood- Semnan
Client	Semnan Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir CO.
Test Station	CELPI
Country of test station	Romania
Test Station Web Site	www.romelectro.ro
Destruction at	120% (high wind 45 degree)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	26.11.2004

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	3314	3706	-	563	408	-
2	Heavy ice	952	9961	-	253	2371	-
3	Wind & ice	3970	9268	-	1178	1711	-
4	Balance longitudinal	1561	5251	2099	393	831	1788
5	Broken wire in case 2	714	7636	5456	126	1185	4845
6	Broken wire in case 3	2071	7176	5983	398	855	5050

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

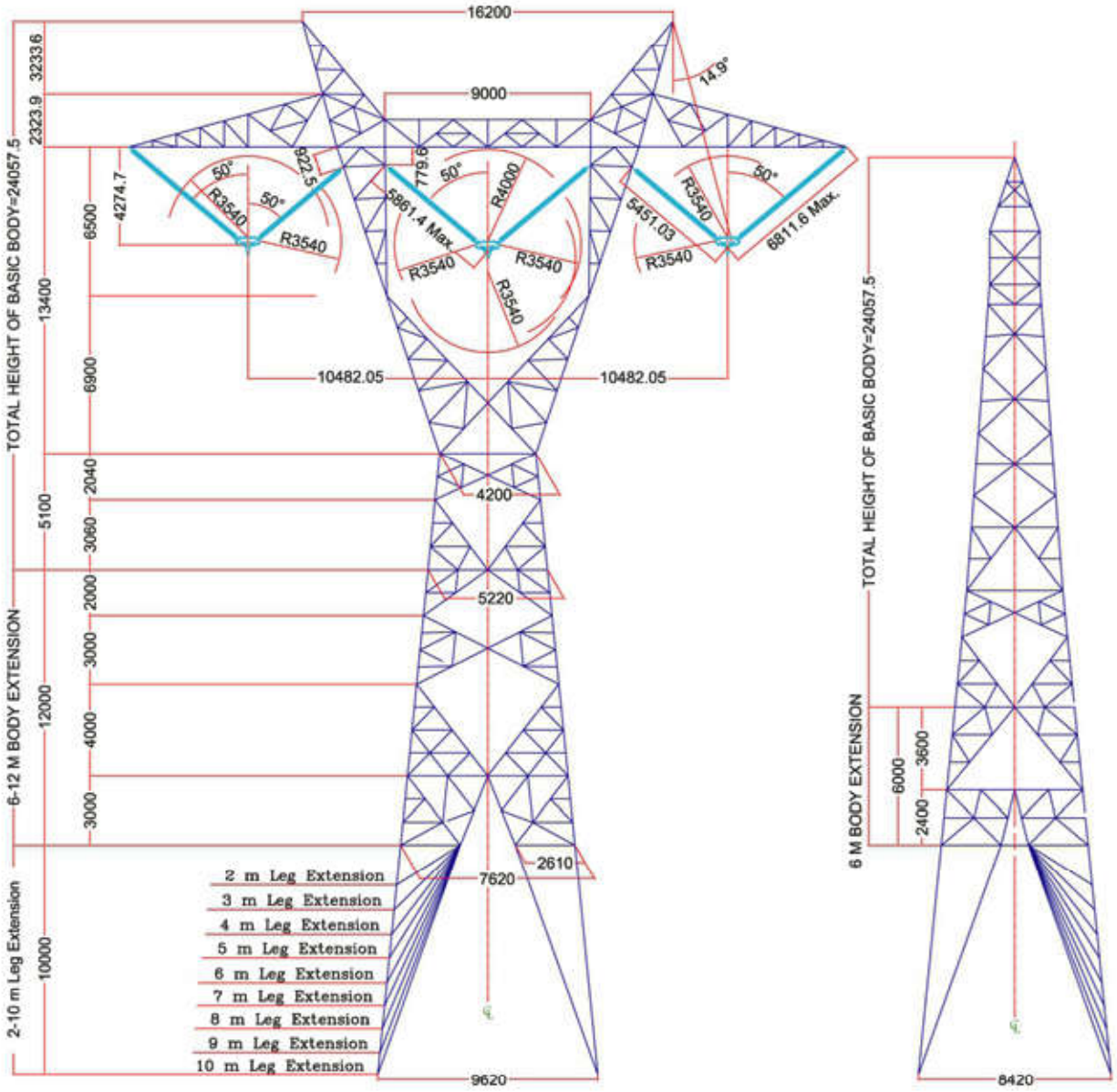
CLIENT :
SEMNAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
400 kV SUSPENSION SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
SCS03

Gam Ind. Co.



TRANS FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 12 m BODY EXT.

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 6 m BODY EXT.

Contractor for testing S.C. ROMELECTRO S.A. - ROMANIA	Designer GAM-E-ARAK Ind. Co.

TEST REPORT
OF TOWER TYPE „SCS(3)"

celpi
TRADE MARK

SEMNAN-SHAHROOD-SABZEVAR (SECOND PART)
400 KV OVERHEAD TRANSMISSION LINE

No	Description	Date	Prepared	Checked
1.	TEST REPORT OF TOWER TYPE "SCS (3)"	26.11.2004	Eng. Catalin Chira	Eng. Paul Cojocaru
	SIGNATURES			

UKAS

Testing Performer – S.C. CELPI S.A.

No. 32

Type : SLA30

Specification	
Tower Type	SLA30 (Angle)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Shahrood- Semnan
Client	Semnan Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir CO.
Test Station	KEC (VASHI)
Country of test station	India
Test Station Web Site	www.kecrpg.com/asp/towerTesting.asp
Destruction at	105% (wind & ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	20.07.2007

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	9723	4801	-	2016	466	-
2	Heavy ice	9415	11950	-	2508	2710	-
3	Wind & ice	14457	11364	-	3813	1955	-
4	Balance longitudinal	7077	6567	5998	1714	950	1788
5	Broken wire in case 2	7061	9293	9094	1254	1355	4845
6	Broken wire in case 3	9175	8973	9972	1588	977	5050

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

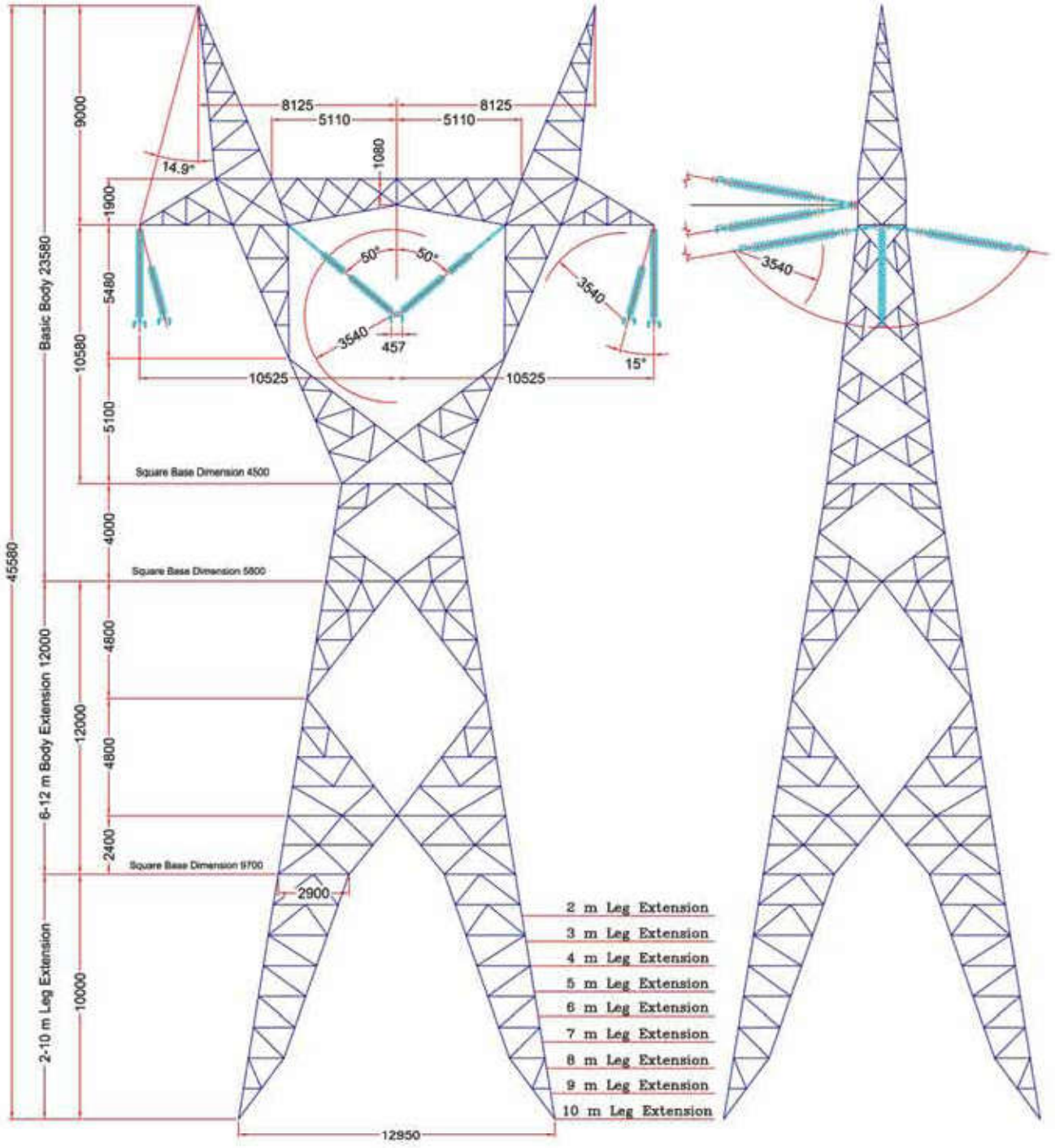
CLIENT :
SEMNAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
400 kV ANGLE SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
SLA30

Gam Ams Ind. Co.



TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 12 m BODY EXT.

$$$

KEC INTERNATIONAL LTD.
TRANS ASIA HOUSE, CHANDIVALI, ANDHERI(E), MUMBAI-400072

$$$

TOWER TEST REPORT

PURCHASER : GAM-E-ARAK INDUSTRIAL COMPANY

CLIENT : SEMNAN REGIONAL ELECTRIC COMPANY

CONSULTANT : MOSHANIR CONSULTANT ENGINEERS.

PROJECT 400 KV S/C TRANSMISSION LINE
SEMNAN – SHAHROOD – SABSEVAR (2ND PART)

TOWER TYPE : SLA 30

TEST REPORT NO: 926/TEST-2

THIS IS THE PRIVATE PROPERTY OF KEC INTERNATIONAL LTD, MUMBAI AND WITHOUT THEIR CONSENT MUST UNDER NO CIRCUMSTANCES BE SHOWN OR GIVEN TO THIRD PARTIES. ALL LEGAL RIGHTS RESERVED

No. 33

Type : SMA60

Specification	
Tower Type	SMA60 (Tension & Dead End)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Shahrood- Semnan
Client	Semnan Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir CO.
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	www.nri.ac.ir/en/osts_en.asp
Destruction at	110% (wind & ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	27.02.2006

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	15776	4801	-	3462	466	-
2	Heavy ice	18189	11950	-	4845	2710	-
3	Wind & ice	25039	11364	-	6493	1955	-
4	Balance longitudinal	12685	6567	5793	3069	950	1727
5	Broken wire in case 2 any one cond.	13641	9293	8784	2422	1355	4680
6	Broken wire in case 3 any one cond.	16391	8973	9632	2806	977	4878

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

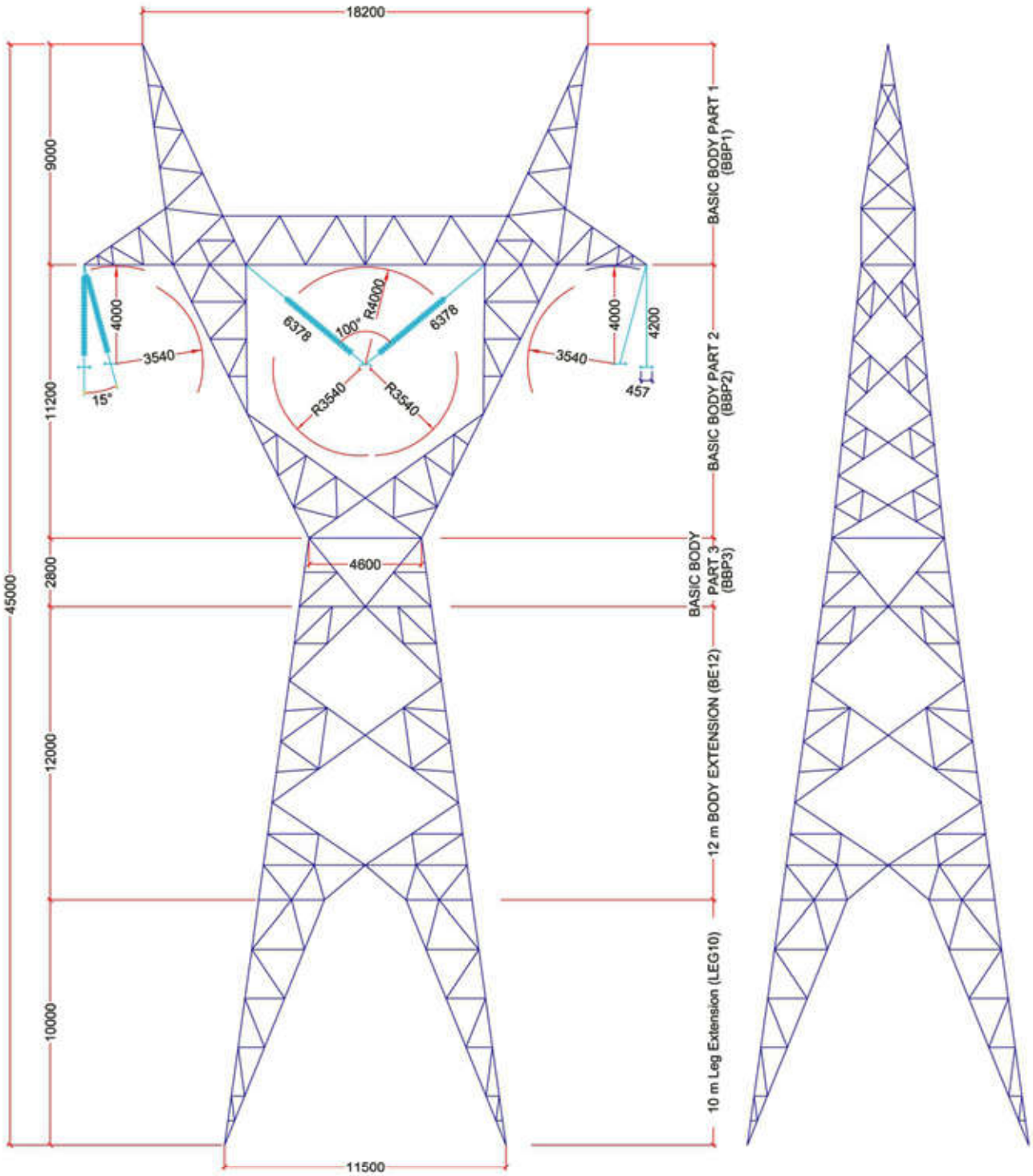
CLIENT :
SEMNAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
400 kV TENSION & DEAD END SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
SMA60

Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 12 m BODY EXT.

کشور:	جمهوری اسلامی ایران
کارفرمای خط انتقال:	شرکت برق منطقه ای سمنان
عنوان پروژه:	**خط ۴۰۰ کیلوولت تکمداره سمنان - شاهرود**
کارفرمای آزمون:	شرکت طراح گستران پویا شرکت گام اراک
آدرس کارفرما:	ایران - تهران – شهرک غرب – بلوار پاکنژاد غربی-پلاک ۵۹ تلفن: ۸۸۳۷۰۲۶۴ - ۰۲۱ ایران - اراک – کیلو متر ۱۳ جاده تهران – انتهای خیابان چیبال –تلفن : ۳۱۶۲۳۲۳ - ۰۸۶۱
انجام دهنده آزمون:	**پژوهشگاه نیرو** **آزمایشگاه سازه های انتقال نیرو**
عنوان گزارش:	**گزارش آزمون نوعی** **دکل SMA60**

				شامل ۹ بخش
				صفحه 0 از ۸۵
تاریخ تهیه	**تهیه کننده**	**کنترل کننده**	**تایید کننده**	**شماره گزارش**
۸۵/۲/۱ April 21, 2006	غ.مشیری	ر.حسنی	ع.مرادیان	**TT-84-03**
امضا				

پژوهشگاه نیرو
آزمایشگاه سازه های انتقال نیرو
مؤسسه انتقال و توزیع نیرو

No. 341

Type : GLS03

Specification	
Tower Type	GLS03 (Guyed Suspension)
Voltage	400kV
Circuit	1 (Delta form)
Project Name	Isfahan- Soormagh
Client	Isfahan Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir Co.
Test Station	EUCOMSA
Country of test station	Spain
Test Station Web Site	www.eucomsa.es
Destruction at	97.1% (broken condition left earth wire)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	21.12.2005

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	1435	12355	-	220	1955 / 1953	-
2	Heavy ice	4760	4310	-	485	305	-
3	Wind & ice	5400	10150	-	975	1135	-
4	Balance longitudinal	2185	5875	2850	820 / 320	570	1440
5	Broken wire in case 1	1196	10360	5485	220	1955	-
6	Broken wire in case 1 (any one s.w.)	1435	12355	-	110	975	4210

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

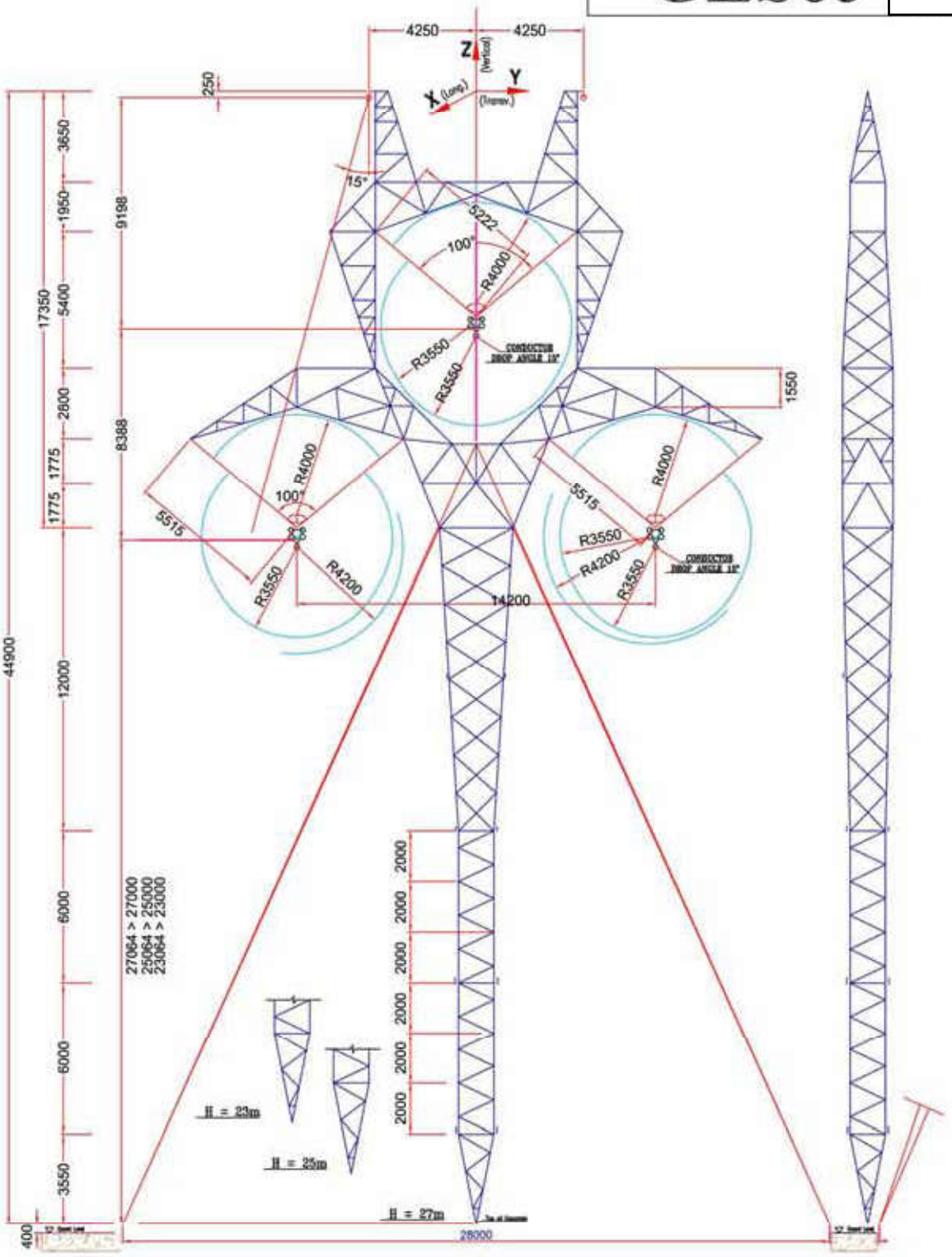
CLIENT :
ISFAHAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
400 kV GUYED SUSPENSION SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
GLS03

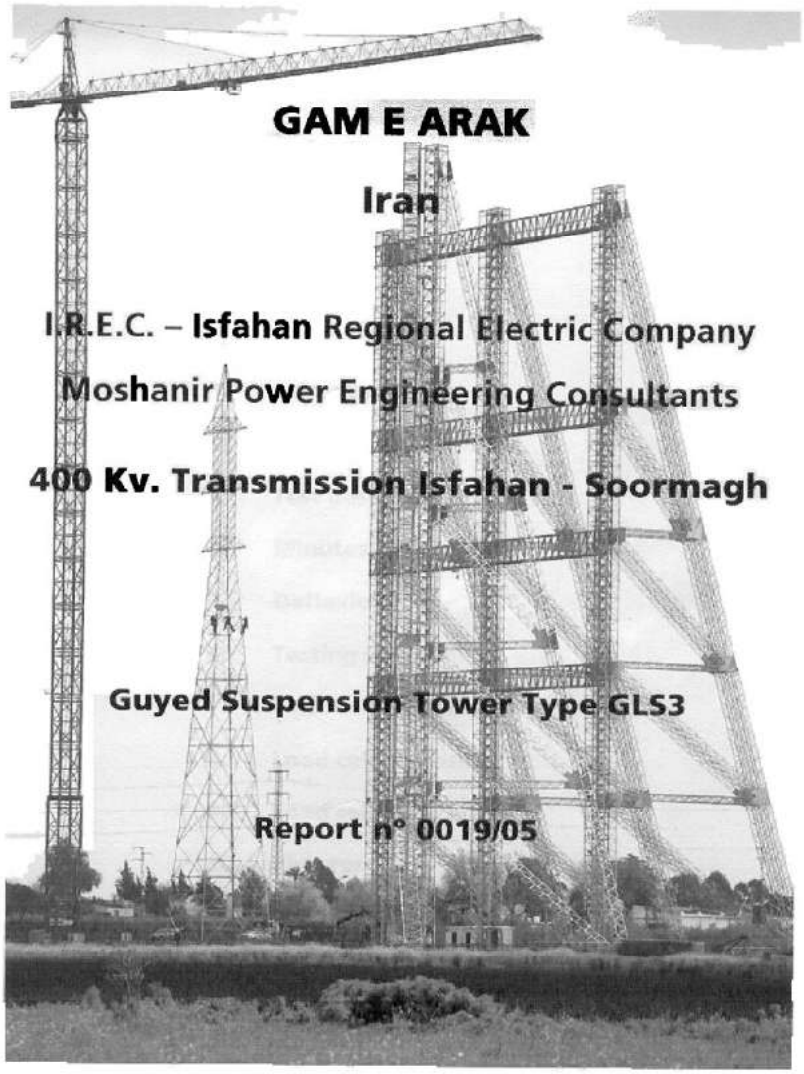
Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE

LONG FACE

EUCOMSA
Tower Testing Station



GAM E ARAK

Iran

I.R.E.C. – Isfahan Regional Electric Company

Moshanir Power Engineering Consultants

400 Kv. Transmission Isfahan - Soormagh

Guyed Suspension Tower Type GLS3

Report n° 0019/05

Europea de Construcciones Metálicas, S.A.
Crta. A-376, km. 22
Apartado 39
41710 Utrera, Sevilla (España)
Tfn. 34 95 5867961
Fax. 34 95 4860693
www.eucomsa.es

EUCOMSA
Estación de Ensayos

No. 35

Type : SLA10

Specification	
Tower Type	SLA10 (Light Angle)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Isfahan- Soormagh
Client	Isfahan Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir Co.
Test Station	EUCOMSA
Country of test station	Spain
Test Station Web Site	www.eucomsa.es
Destruction at	120% (balanced longitudinal)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	11.01.2006

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	4780	15394	-	733	2278	-
2	Heavy ice	7868	6006	-	757	354	-
3	Wind & ice	9320	13180	-	1524	1325	-
4	Balance longitudinal	4295	7835	7375	565	663	1438
5	Broken wire in case 1	3983	13067	9140	733	2278	-
6	Broken wire in case 1	4780	15394	-	366	1140	4207

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

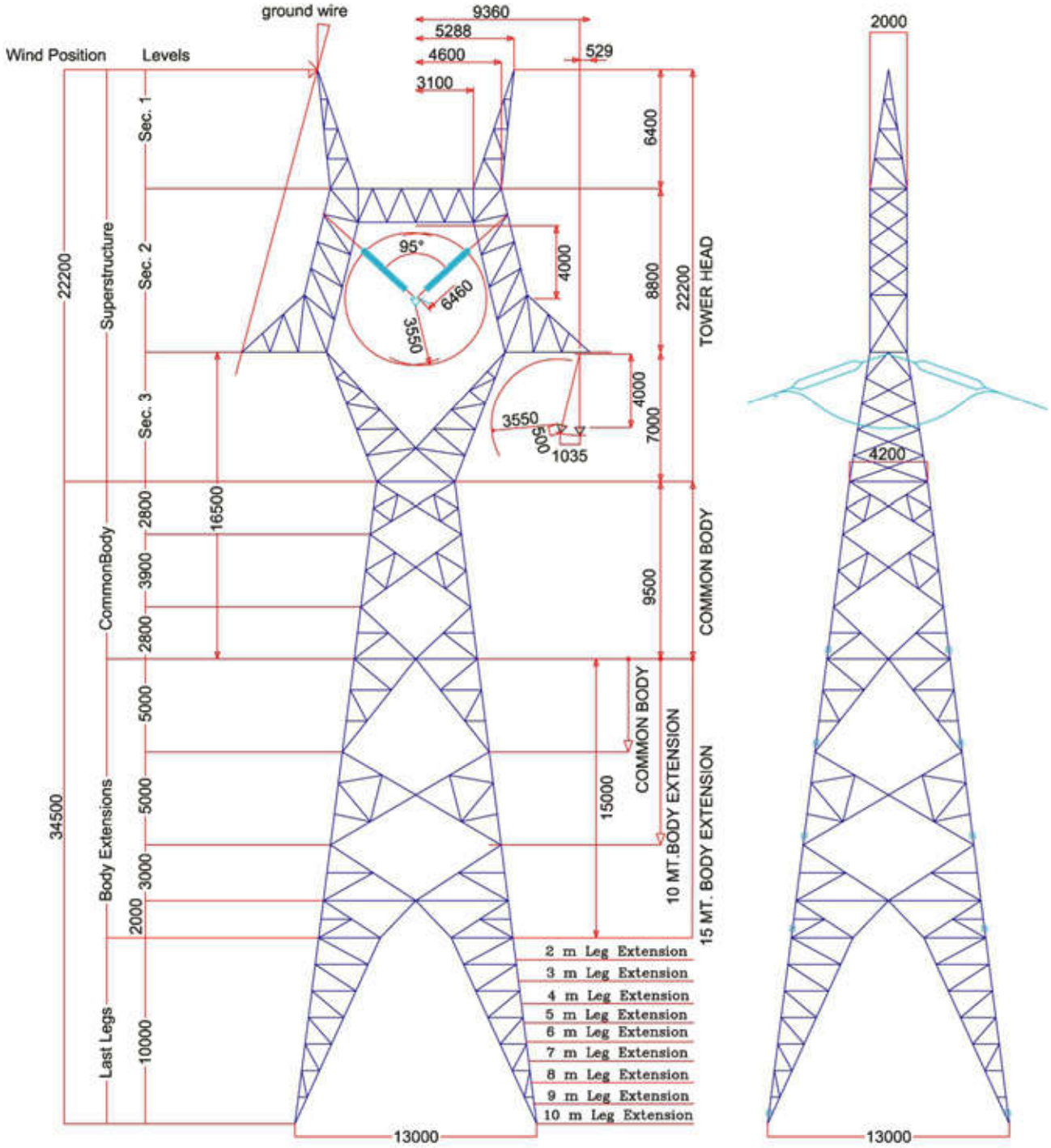
CLIENT :
ISFAHAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
400 kV LIGHT ANGLE SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :

SLA10

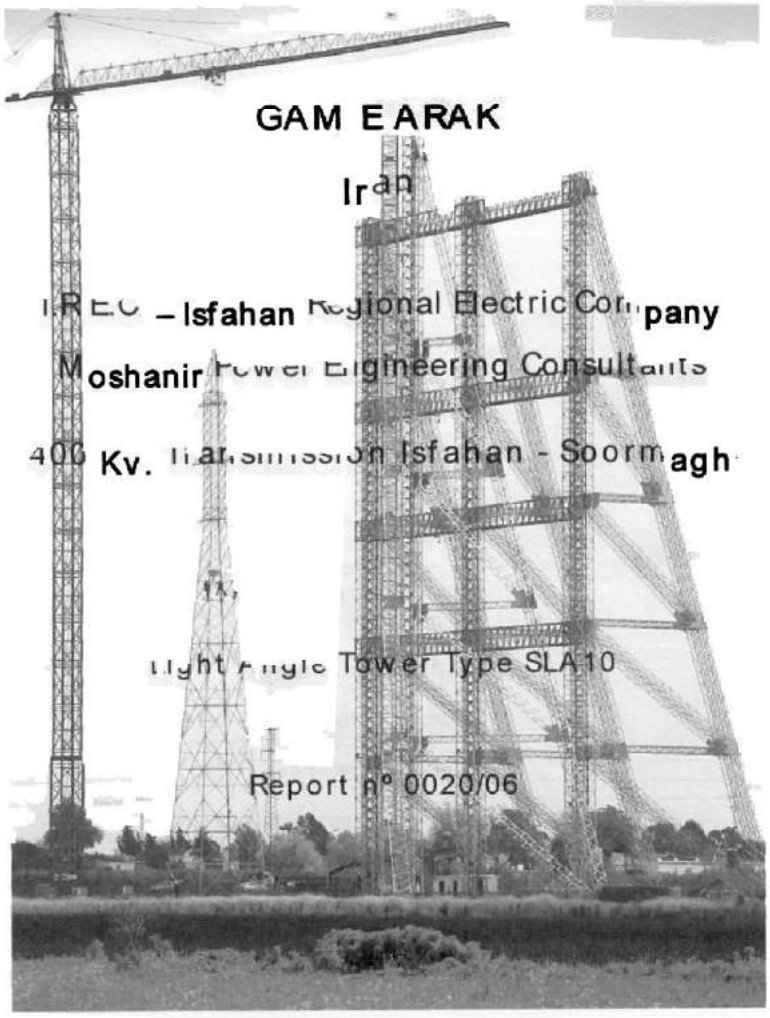


TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.

EUCOMSA
Tower Testing Station



GAM E ARAK

Iran

IREC – Isfahan Regional Electric Company

Moshanir Power Engineering Consultants

400 Kv. Transmission Isfahan - Soormagh

Light Angle Tower Type SLA10

Report nº 0020/06

Europea de Construcciones Metálicas, S.A.
Crta. A-376, km. 22
Apartado 39
41710 Utrera, Sevilla (España)
Tfn. 34 95 5867961
Fax. 34 95 4860693
www.eucomsa.es

EUCOMSA
Estación de Ensayos

No. 36

Type : SMA30

Specification	
Tower Type	SMA30 (Medium Angle)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Isfahan- Soormagh
Client	Isfahan Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir Co.
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	www.nri.ac.ir/en/osts_en.asp
Destruction at	93% (wind & ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	18.06.2006

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	14195	15395	-	2177	2278	-
2	Heavy ice	13472	6006	-	1416	355	-
3	Wind & ice	19735	13180	-	2883	1325	-
4	Balance longitudinal	9975	7835	7438	1256	663	1432
5	Broken wire in case 1 any one cond.	11830	13067	9106	2177	2278	-
6	Broken wire in case 1 any one S.W.	14195	15395	-	1088	1140	4191

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

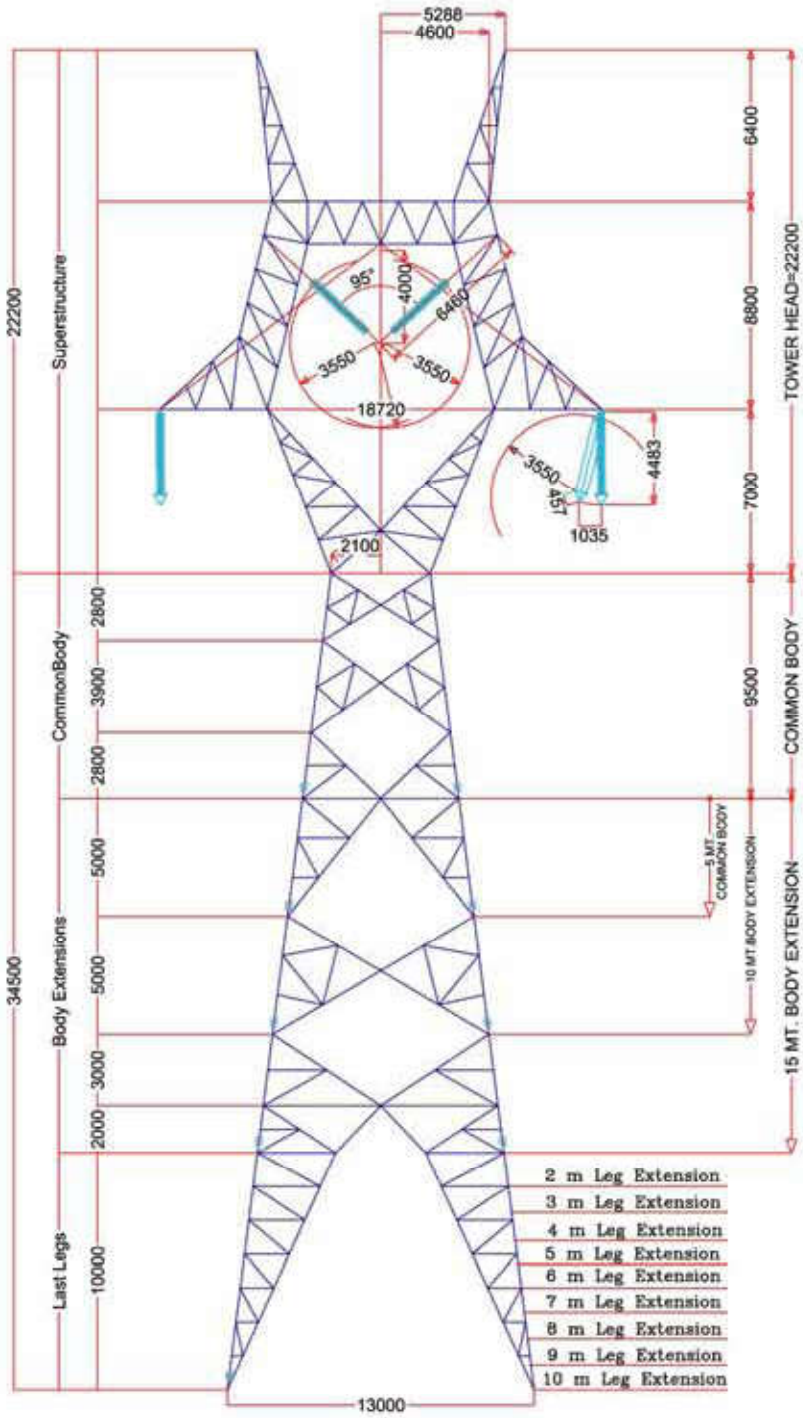
CLIENT :
ISFAHAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
400 kV MEDIUM ANGLE SINGLE CIRCUIT TOWER

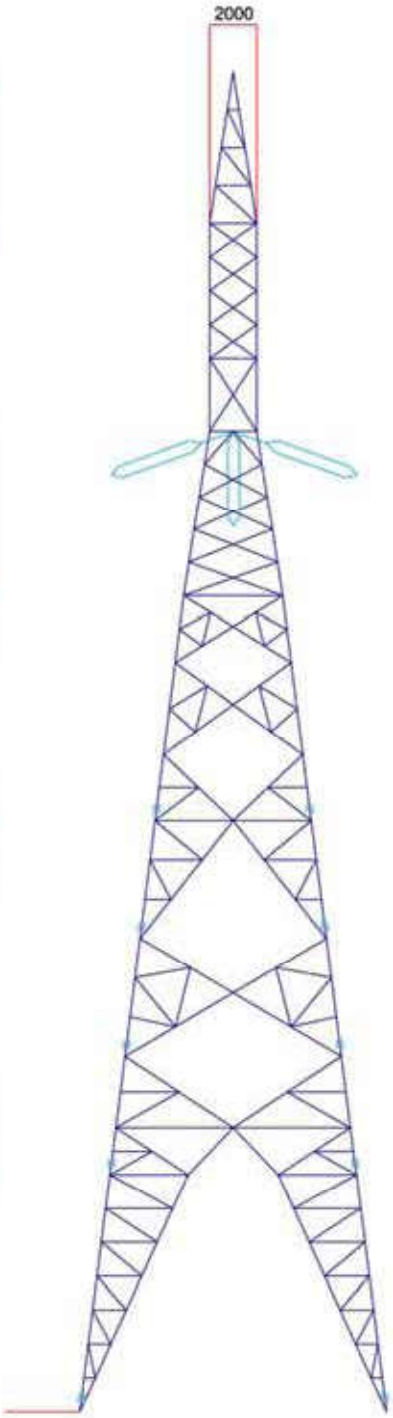
TOWER TYPE :
SMA30

Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.



LONG FACE

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-3893.00

پژوهشگاه نیرو
مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو

شماره گزارش آزمون:
TT-8501

کشور :	جمهموری اسلامی ایران
کارفرمای خط انتقال :	شرکت برق منطقه اصفهان
عنوان پروژه :	خط ٤٠٠ کیلوولت تک مداره اصفهان – سورمق
کارفرمای آزمون :	تهران – شهرک قدس – انتهای بلوار شهید دادمان – پژوهشگاه نیرو صندوق پستی ٥١٧-١٤٦٦٥ تلفن: ٤-٨٨٠٧٩٤٠١ – فاکس: ٨٨٠٧٨٢٩٦ و٨٨٠٧٩٣٥٨
آدرس کارفرما:	تهران – شهرک قدس – خیابان دکتر فاطمی روبروی هتل لاله شماره ٦٣ – شرکت گام اراک صندوق پستی ١٣٨-١٤١٤٥ – فاکس: ٨٨٩٦٤٨٦٥
انجام دهنده آزمون :	پژوهشگاه نیرو – مرکز آزمایش سازه های انتقا ل نیرو
عنوان گزارش :	گزارش آزمون نوعی دکل SMA30

تاریخ تهیه :	٨٥/٦/١٠	شامل :	٩ بخش	٩٣ صفحه

تهیه کننده :	کنترل کننده :	تائید کننده :
غ. مشیـــــری	ر. حسینـــی	فرضعلی زاده
امضاء :	امضاء :	امضاء :

پژوهشگاه نیرو
آزمایشگاه سازه های انتقال نیرو
پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو

400 kV SHA60

Type : SHA60

Specification	
Tower Type	SHA60 (Heavy Angle & Dead End)
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Isfahan- Soormagh
Client	Isfahan Regional Electric Co.
Consultant	Moshanir Co.
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	www.nri.ac.ir/en/osts_en.asp
Destruction at	103% (full dead end 30 degree line angle)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	16.08.2006

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High wind	27423	15394	-	4207	2278	-
2	Heavy ice	22104	6006	-	2384	354	-
3	Wind & ice	34370	13180	-	4860	1325	-
4	Balance longitudinal	9975	7835	7348	1256	663	1432
5	Broken wire in case 1 any one cond.	22852	13067	8830	2103	1140	4065
6	Full dead end no line angle in case 3	2906	6612	30337	545	567	4097
7	Full dead end 30 line angle in case 3	18075	6612	26272	2593	567	3548

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

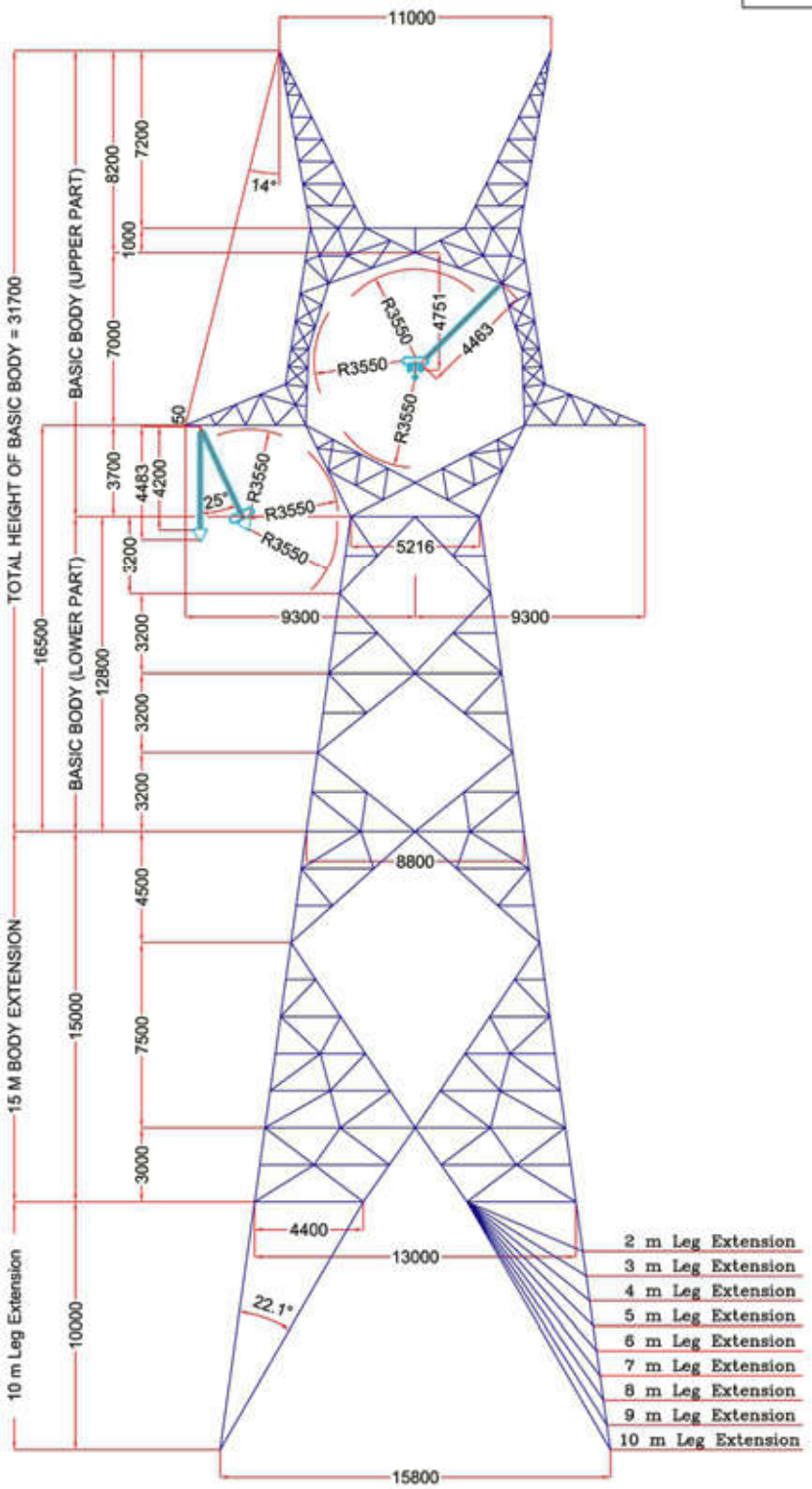
CLIENT :
ISFAHAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

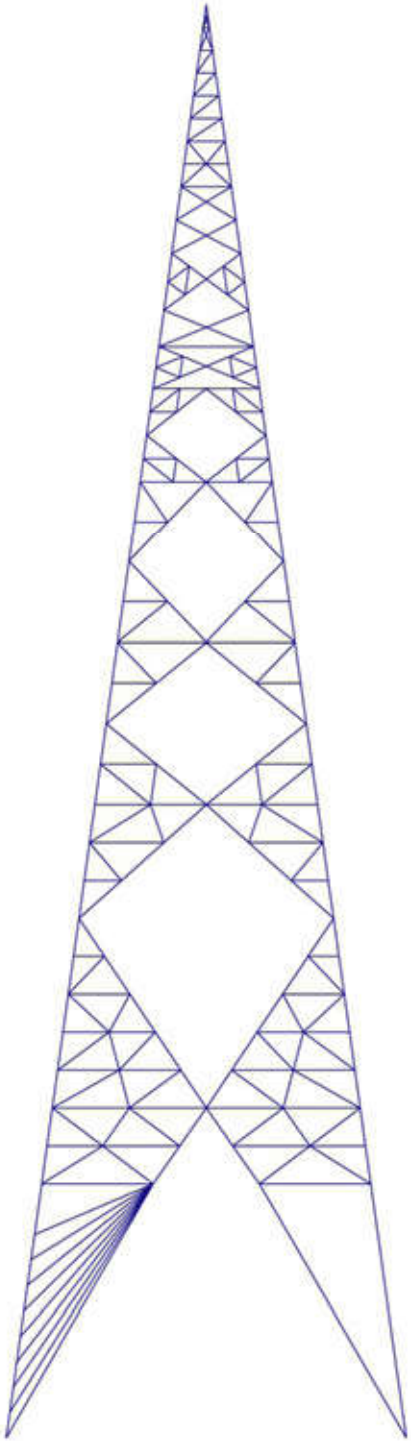
CONSULTANT :
MOSHANIR

PROJECT :
400 kV HEAVY ANGLE & DEAD END SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
SHA60

Gam Ams Ind. Co.





TRANS FACE

LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 15 m BODY EXT.

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAR
DAP-PL-3893.00

پژوهشگاه نیرو
مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو

شماره گزارش آزمون:
TT-8502

شماره استاندارد: IEC 60652:2002-06
Loading test on overhead line structure

انجام دهندگان آزمون: **آزمایشگاه سازه های انتقال نیرو – پژوهشگاه نیرو**
تائیدکننده: ----
ناظر: ----
تاریخ تهیه: ۸۵/۶/۱۰

نام آزمایشگاه: **سازه های انتقال نیرو**
آدرس : **اراک – کیلومتر ۳ جاده خمین – روبروی دانشگاه فلق – مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو**
تلفن/فاکس: **۴۱۳۲۶۷۹-۰۸۶۱-۹۸+ و ۴۱۳۲۶۷۸-۰۸۶۱-۹۸+ (فاکس)**
آدرس وب سایت: **WWW.NRI.AC.IR**
محل انجام آزمون: **مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو**

نام درخواست کننده: **شرکت گام اراک**
شماره قرارداد : **STT-85-02**
تاریخ قرارداد :

شماره استاندارد: **IEC-60652**

شماره گزارش آزمون : **TT-85-02**
کد ثبت نمونه : **TT-85-02**

توصیف نمونه : **دکل ۶۰ درجه ۴۰۰ کیلوولت – تکمداره**
مشتری / سازنده : **شرکت گام اراک**
مدل : **Lattice**
نوع طراحی : **خود ایستا**

– نتایج آزمون فقط در مورد نمونه ارسالی صادق می باشد.
– نمونه مورد آزمون توسط آزمایشگاه انتخاب نشده است.
مشتری حق دارد تا یک ماه پس از صدور نتایج آزمون ، اعتراض خود را نسبت به نتایج و یا نحوه انجام آزمون رسیما " و کتبا " اعلام نماید و در صورتیکه اشتباه ثابت شده ای از طرف آزمایشگاه رخ داده باشد که نتایج تست را تحت تاثیر قرارد داده باشد ، انجام مجدد آزمون ها بدون هزینه صورت خواهد گرفت . نمونه های مورد آزمون تا ۳ ماه پس از انجام آزمون توسط آزمایشگاه نگهداری می گردد ، در غیر اینصورت هیچگونه شکایتی از سوی مشتری قابل قبول نمی باشد. مدارک آزمون به مدت ده سال در آزمایشگاه نگهداری می گردد.
– تکثیر این نسخه بدون تائید آزمایشگاه مجاز نمی باشد.
– توضیحات: با توجه به منحصر بفرد بودن نمونه ، امکان بایگانی آن در آرشیو نمونه های

پژوهشگاه نیرو
فاقد وجود نداشته‌ای انتقال نیرو
پژوهشگاه انتقال و توزیع نیرو

No. 38

Type : LS03T

Specification	
Tower Type	LS03T
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	Seghaleh - Tabas
Client	Khorasan Regional Electric Co.
Consultant	Moniran Co.
Test Station	KEC (VASHI)
Country of test station	Iran (Arak)
Test Station Web Site	
Destruction at	115% (Wind & Ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	

Loading Table

No.	Load Case	Conductor Loads (kg)			Shield Peak Loads (kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	Heavy ice	678	5578	-	160	1049	-
2	Broken Wire Shield	678	5578	-	80	629	3053
3	Broken Wire Cross Arm	509	4552	3888	160	1049	-
4	Broken Wire in Bridge	509	4552	3888	160	1049	-
5	Wind & Ice	4938	5446	-	1263	774	-
7	Broken wire in case ε	377.73	361	1883	114	138.11	963

NOTES
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

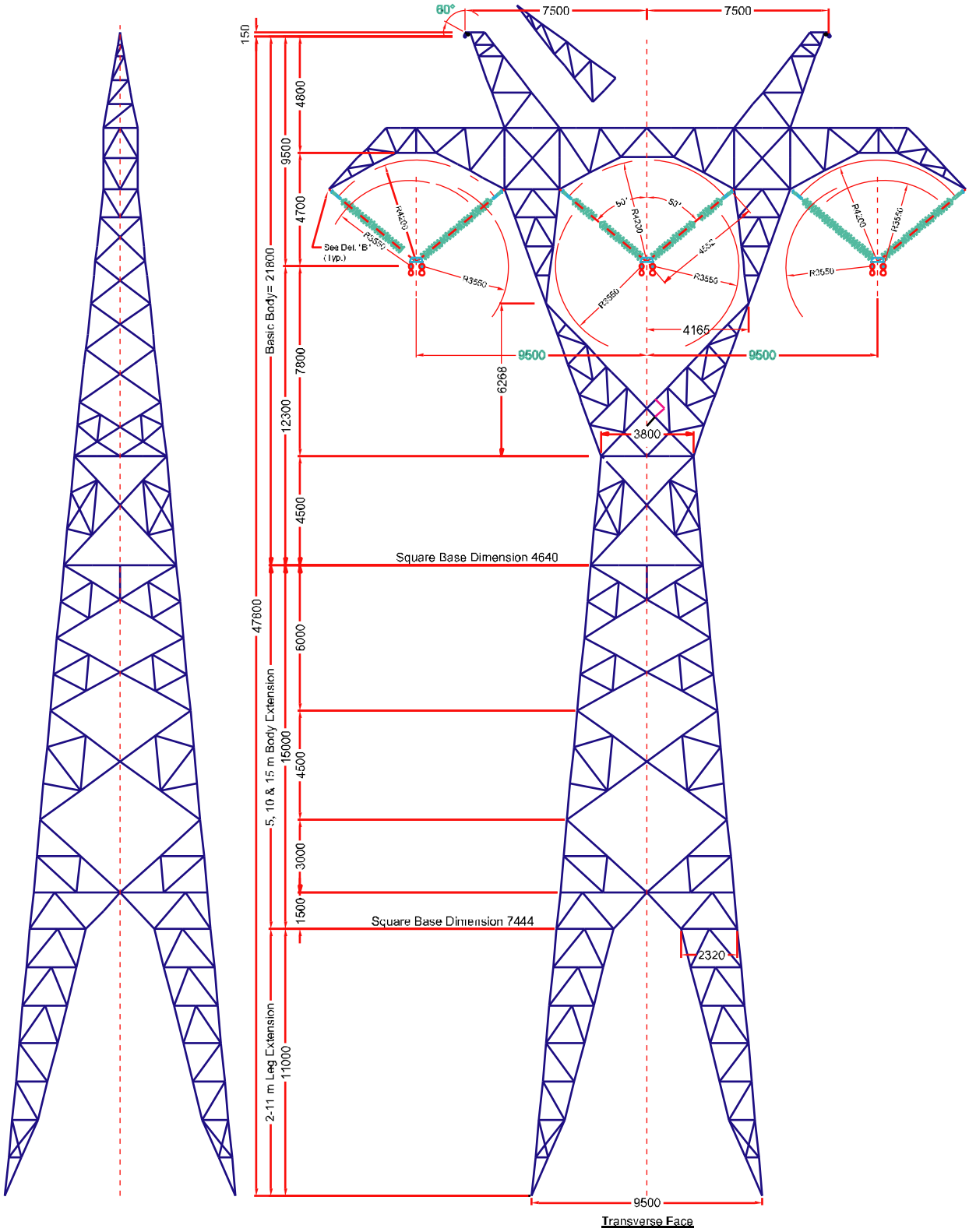
CLIENT :
KHORASAN REGIONAL ELECTRICITY CO.

CONSULTANT :
MONIRAN

PROJECT :
400 kV TENSION SINGLE CIRCUIT TOWER

TOWER TYPE :
LS03T

Gam Arak Ind. Co.



شماره گزارش آزمون: TT-87-70	پژوهشگاه نیرو مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو	Deutscher Akkreditierungs Rat DAR DAP-PL-3893.00

کشور :	جمهوری اسلامی ایران
کارفرمای خط انتقال :	شرکت برق منطقه ای خراسان
عنوان پروژه :	خط ۴۰۰ کیلوولت سه قلعه - طبس
کارفرمای آزمون :	شرکت گام اراک
آدرس کارفرما:	تهران– خیابان دکتر فاطمی – خیابان باباطاهر – کوچه فاطمی صندوق پستی ۱۳۸-۱۴۱۴۵ – فاکس: ۸۸۹۶۴۸۶۵
انجام دهنده آزمون :	پژوهشگاه نیرو – مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو
آدرس آزمایشگاه:	اراک ، کیلومتر ۴ جاده خمین روبروی دانشگاه فلق مرکز آزمایش سازه های انتقال نیرو. صندوق پستی : ۳۶۹– ۳۸۱۸۵ تلفن : ۴۱۳۲۶۷۹-۰۸۶۱ فاکس : ۴۱۳۲۶۷۸- ۰۸۶۱
عنوان گزارش :	گزارش آزمون نوعی دکل LS03T
تاریخ تهیه :	۸۷/۱۰/۹ — شامل : ۹ بخش — ۸۳ صفحه

تهیه کنندگان :		کنترل کننده :	تائید کننده :
سعید نبری	حمید ابراهیمی عراقی	[illegible]	[illegible]
امضاء:	امضاء:	امضاء:	پیشنهاد: ۶

No. 39

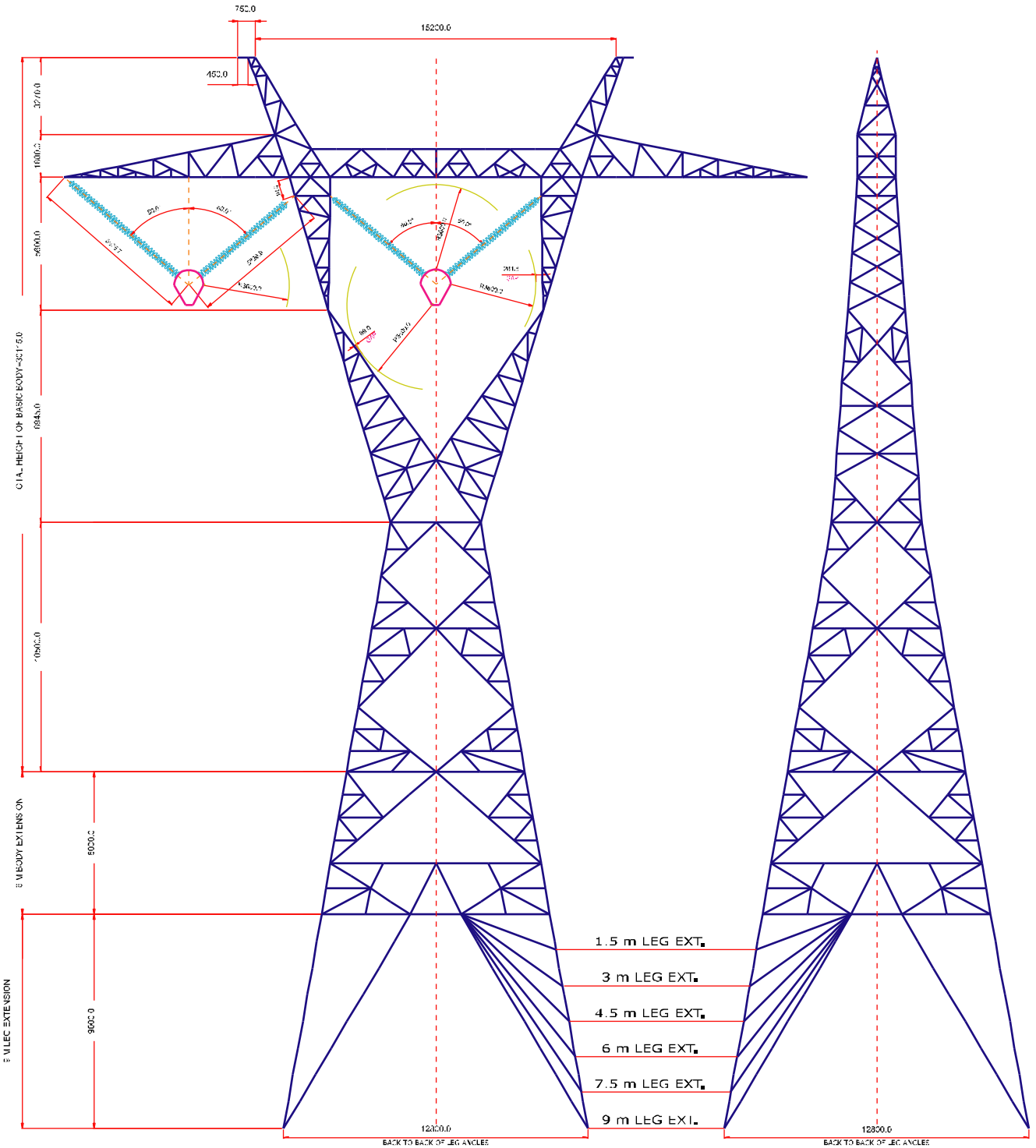
Type : LTG

Specification	
Tower Type	LTG
Voltage	400kV
Circuit	1
Project Name	OPTIMIZATION
Client	-
Consultant	-
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	
Destruction at	120% (Heavy Ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2010.07.13

Load Case	Type	Conductor			Shield Peak		
		T	L	V	T	L	V
1	HIGH WIND	5565.0	0.0	7285.0	1002.0	0.0	902.0
2	OBLIQUE HIGH WIND	4016.0	0.0	7285.0	734.0	0.0	902.0
3	HEAVY ICE	1470.0	0.0	20814.0	313.0	0.0	4543.0
4	WIND & ICE	4840.0	0.0	14685.0	1202.0	0.0	2953.0
5	BROKEN	901.0	5678.0	11368.0	181.0	5175.0	1967.0
	INTACT	901.0	0.0	11368.0	181.0	0.0	1967.0
6	STRINGING	837.0	4500.0	1145.0	160.0	0.0	1415.0
7	ASYMMETRICAL MAINTENANCE	853.0	6116.0	11656.0	155.0	0.0	1442.0
	INTACT	0.0	0.0	2540.0	155.0	0.0	1442.0

NOTES	1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm
CLIENT :	--
CONSULTANT :	--
PROJECT :	OPTIMIZATION
TOWER TYPE :	LTG

Gam Arak Ind. Co.



COMBINATION C- BASIC BODY AND LEG EXTENSIONS WITH 6 m BODY EXT.
TRANS. FACE

COMBINATION C- BASIC BODY AND LEG EXTENSIONS WITH 6 m BODY EXT.
LONG. FACE

شماره گزارش آزمون:
TT-88-101

پژوهشگاه نیرو
آزمایشگاه سازه های انتقال نیرو

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAP-PL-3893.00

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

تاریخ: .....
شماره: .....
پیوست: .....

پژوهشگاه نیرو

صورتجلسه

تاریخ: ۸۹/۰۴/۲۲

موضوع: آزمون دکل LTG

نوع دکل: مشبک و آویزی

کارفرمای آزمون: شرکت گام اراک

ناظر و مشاور: سازمان توسعه برق ایران و شرکت قدس نیرو

در مورخه دو شنبه ۸۹/۰۴/۰۷ با حضور نمایندگان ذیل، تو دکل LTG بازدید کامل بعمل آمد و پس از انجام کنترلهای نهائی، آزمون مطابق جدول ذیل صورت پذیرفت:

ردیف	روز	تاریخ	حالت بارگذاری	توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۱	دوشنبه	۸۹/۰۴/۰۷	BROKEN BRIDGE	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۲	دوشنبه	۸۹/۰۴/۰۷	BROKEN COMPRESSION CROSS ARM	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۳	دوشنبه	۸۹/۰۴/۰۷	BROKEN COMPRESSION SHIELD PEAK	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۴	دوشنبه	۸۹/۰۴/۰۷	HIGH WIND	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۵	دوشنبه	۸۹/۰۴/۰۷	OBLIQUE HIGH WIND	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۶	سه شنبه	۸۹/۰۴/۰۸	STRNGING	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۷	سه شنبه	۸۹/۰۴/۰۸	ASYMMETRICAL MAINTENANCE	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها

که نهایتا دکل کلیه حالات بارگذاری فوق را با موفقیت سپری نمود. پس از آن حالت بارگذاری WIND & ICE روی دکل اعمال گردید که در توقف ۱۰۰٪ نیروها، و پس از گذشت ۳۰ ثانیه دکل از ناحیه BRIDGE دچار شکست گردید.

پس از شکست مورخ ۸۹/۰۴/۰۸ اصلاحات لازم روی دکل مطابق نقشه شماره 41-LTG-D-01-2 انجام پذیرفت و در مورخه ۸۹/۰۴/۲۳ دکل مجددا آماده بارگذاری گردید و پس از انجام کنترلهای نهائی، آزمون مطابق جدول ذیل ادامه یافت:

ردیف	روز	تاریخ	حالت بارگذاری	توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۸	سه شنبه	۸۹/۰۴/۲۳	WIND & ICE	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۹	سه شنبه	۸۹/۰۴/۲۳	HEAVY ICE	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها

که نهایتا دکل در حالات یادشده فوق با موفقیت سپری نمود. پس از آن حالت بارگذاری HEAVY ICE به عنوان تست تخریب تا ۱۲۰٪ نیروها ادامه یافت که دکل بدون شکست این مرحله از آزمون را نیز سپری نمود.

در حسن تست قطعات انتخابی مشاور جهت کنترل مواد و تست کشش به پیوست می باشد.

شرکت گام اراک	شرکت روند نگار جستجو (طرف قرارداد شرکت گام اراک)	سازمان توسعه برق ایران	شرکت قدس نیرو	پژوهشگاه نیرو

تهران - شهرک قدس - انتهای بلوار شهید دادمان (پونک باختری) - صندوق پستی ۵۱۷-۱۲۶۶۵ تلفن: ۸۸۰۷۹۴۰۰ فاکس: ۸۸۰۷۸۳۹۶
http://www.nri.ac.ir

No. 40

Type : LS3G

Specification	
Tower Type	LS3G
Voltage	400KV
Circuit	1
Project Name	Shadmehr - Torbat Jam
Client	Khorasan Regional Electricity Company
Consultant	Moshanir Power Engineering Consultants
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	
Destruction at	120% (Heavy Ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2010.11.22

Table of Ultimate Loads (Kg)

"Description of Loading"	Case	Loading Direction	Loading Points				
			S1	S2	C1	C2	C3
Wind & Ice	1	Vertical	1460	1460	7665	7665	7665
		Transverse	810	810	2555	2555	2555
		Longitudinal	0	0	0	0	0
High Wind	2	Vertical	350	350	2975	2975	2975
		Transverse	455	455	2985	2985	2985
		Longitudinal	0	0	0	0	0
HEAVY ICE	3	Vertical	4180	4180	13830	13830	13830
		Transverse	305	305	960	960	960
		Longitudinal	0	0	0	0	0
BALANCED LONGITUDINAL	4	Vertical	1185	1185	5650	5650	5650
		Transverse	310	310	1035	1035	1035
		Longitudinal	2700	2700	2635	2635	2635
BROKEN WIRE	5	Vertical	2510	4180	10465	13830	13830
		Transverse	155	305	720	960	960
		Longitudinal	5815	-	5485	-	-
Wind On Tower	6	Wind on Tower	595 Kg/m2 On Projected Area of Windward Face				
		Dead Load	Weight of Tower * 1.1				
			Oblique Wind Should Be Applied.				
Oblique Wind Load	7	Vertical	350	350	2975	2975	2975
		Transverse	228	228	1493	1493	1493
		Longitudinal	0	0	0	0	0

NOTES:
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT : Khorasan Regional Electricity Company

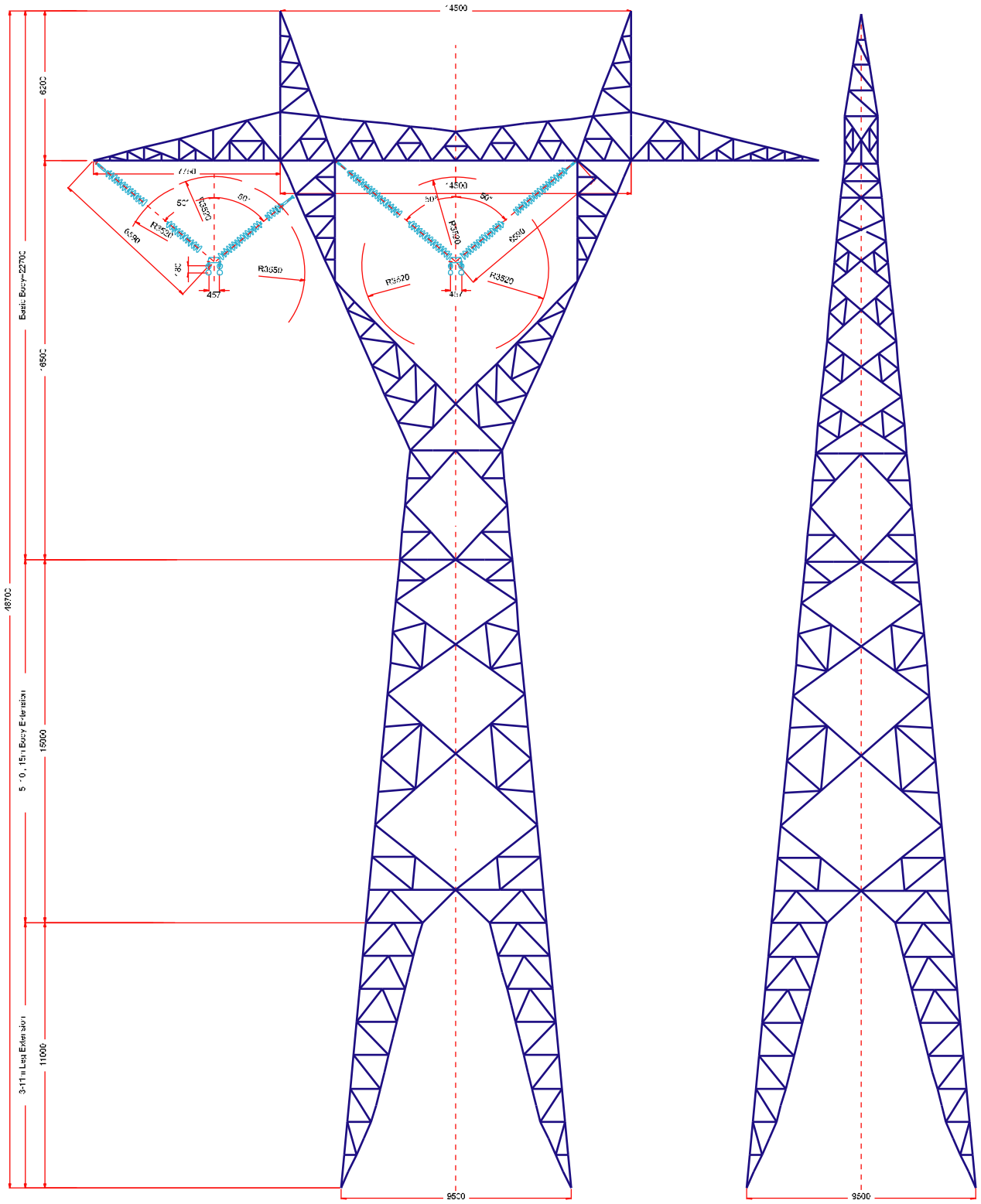
CONSULTANT : Moshanir Power Engineering Consultants

PROJECT : Shadmehr - Torbat Jam
400 kV Single Circuit Transmission Line

TOWER TYPE :

LS3G

Gam Arak Ind. Co.



Basic Body 15m Body Extension, 11m Leg Extension

Transverse Face

Basic Body, 15m Body Extension, 11m Leg Extension

Longitudinal Face

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

تاریخ: .....
شماره: .....
پیوست: .....

صورتجلسه

تاریخ: ۸۹/۰۹/۰۲
موضوع: نتیجه آزمون
نام پروژه: شادمهر – توبت جام (قسمت اول)
نوع دکل: LS3G
کارفرمای آزمون : شرکت گام اراک
کارفرمای خط : برق منطقه ای خراسان
مشاور : شرکت مشانیر

در مورخه یکشنبه ۸۹/۰۸/۲۳ با حضور نمایندگان ذیل ، از دکل LS3G بازدید کامل بعمل آمد و پس از انجام کنترلهای نهائی ، ابتدا حالت بارگذاری Heavy Ice روی دکل اعمال گردید که در ۸۷٪ نیروها دکل از محل اتصال Kframe فشاری به پل دچار شکست گردید پس از انجام اصلاحات و طرح تقویتی مجددا در مورخ ۸۹/۰۹/۰۱ دکل آماده بارگذاری گردید که آزمون مطابق جدول ذیل صورت پذیرفت.

ردیف	روز	تاریخ	حالت بارگذاری	توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۱	دو شنبه	۸۹/۰۹/۰۱	HEAVY ICE	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۲	دو شنبه	۸۹/۰۹/۰۱	BROKEN SHIELD	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۳	دو شنبه	۸۹/۰۹/۰۱	HIGH WIND	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۴	دو شنبه	۸۹/۰۹/۰۱	OBLIQUE WIND	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۵	سه شنبه	۸۹/۰۹/۰۲	BROKEN COMPRESSION CROSS ARM	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۶	سه شنبه	۸۹/۰۹/۰۲	BALANCED LONGITUDINAL	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها

کلیه حالات بارگذاری فوق با موفقیت روی دکل اعمال گردید.
در ادامه حالت بارگذاری BALANCED LONGITUDINAL به عنوان تست تخریب روی دکل اعمال شد که دکل تا ۱۲۰٪ نیروها پایداری نمود و آزمون به پایان رسید.

شرکت گام اراک — شرکت برق منطقه ای خراسان — شرکت مشانیر — پژوهشگاه نیرو

تهران - شهرک قدس - انتهای بلوار شهید دادمان (پونک باختری) - صندوق پستی ۵۱۷-۱۴۶۶۵ تلفن: ۸۸۰۷۹۲۰۰ فاکس: ۸۸۰۷۸۲۹۶
http://www.nri.ac.ir

No. 41

Type : LSD3P

Specification	
Tower Type	LSD3P
Voltage	400KV
Circuit	2
Project Name	Pars1 - Akhtar
Client	Khorasan Regional Electricity Company
Consultant	Moniran Power Engineering Consultants
Test Station	NRI
Country of test station	Iran
Test Station Web Site	
Destruction at	107% (Broken Compression Top) Cross Arm)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2011.05.11

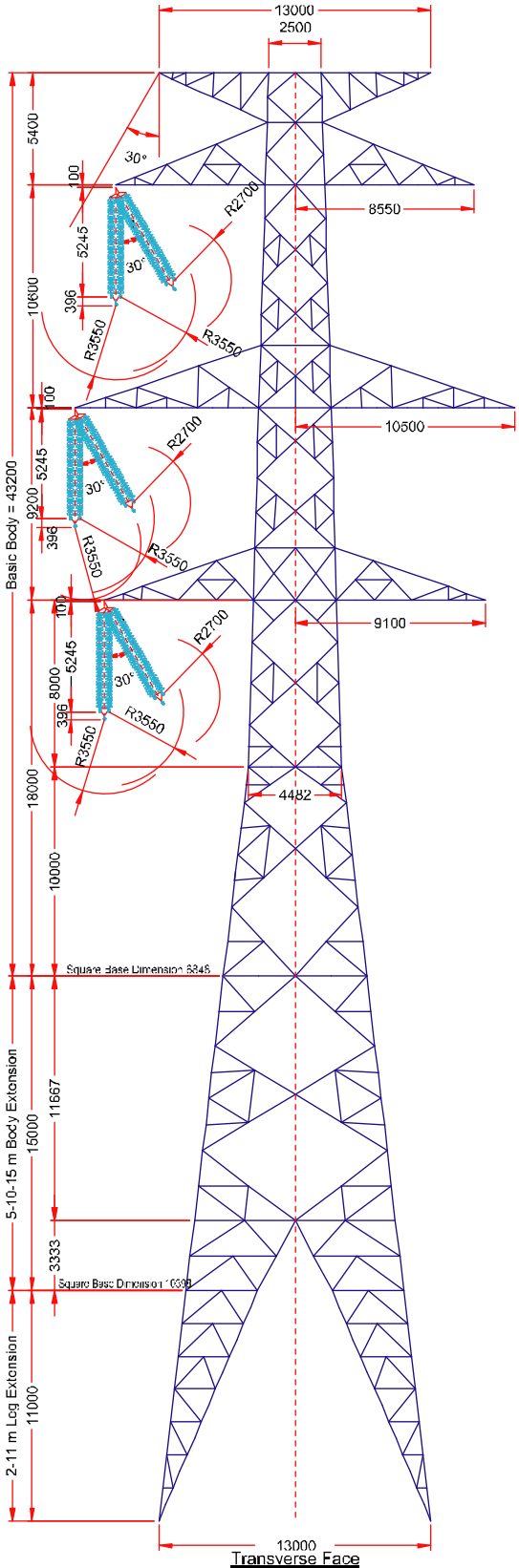
Loading Table

Case No.	Load Case	counductor Loads(kg)			Shield Peak Loads(kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	High Wind	9159	4640	-	1015	373	-
2	Wind and Ice	7095	8194	-	1172	782	-
3	Broken Compression Shield	9159	4640	-	507	224	3394
4	Broken Compression Middle Cross Arm	7674	4083	5274	1015	373	-
5	Broken Compression Top Cross Arm	7674	4083	5274	1015	373	-

NOTES:
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

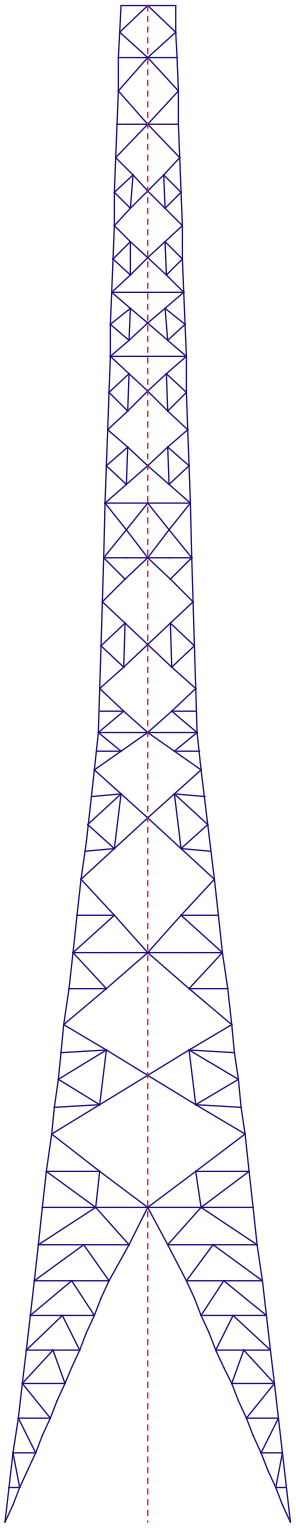
CLIENT :	Petro Sina Arya
CONSULTANT :	Monirani Power Engineering Consultants
PROJECT :	Pars1 - Akatar 400 kV Double Circuit Transmission Line
DRAWING :	LSD3P

Gam Arak Ind. Co.



Transverse Face

Basic Body, 15m Body Extension, 11m Leg Extension



Longitudinal Face

Basic Body, 15m Body Extension, 11m Leg Extension

جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

تاریخ: .....
شماره: .....
پیوست: .....

پژوهشگاه نیرو

صورتجلسه

تاریخ: ۹۰/۰۲/۲۱
موضوع: نتیجه آزمون
نام پروژه: پارس ۱ – اختر
نوع دکل: LSD3P
کارفرمای آزمون : شرکت گام اراک و شرکت پاسان
کارفرمای خط : نفت و گاز پارس – شرکت پتروسینا آریا
مشاور : شرکت منیران

در مورخه چهار شنبه ۹۰/۰۲/۲۱ با حضور نمایندگان ذیل ، از دکل LSD3P بازدید کامل بعمل آمد و پس از انجام کنترلهای نهائی ، آزمون مطابق جدول ذیل صورت پذیرفت:

ردیف	روز	تاریخ	حالت بارگذاری	توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۱	چهار شنبه	۹۰/۰۲/۲۱	HIGH WIND	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۲	چهار شنبه	۹۰/۰۲/۲۱	WIND & ICE	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۳	چهار شنبه	۹۰/۰۲/۲۱	BROKEN COMPRESSION SHIELD	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۴	چهار شنبه	۹۰/۰۲/۲۱	BROKEN COMPRESSION MIDDLE CROSS ARM	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۵	چهار شنبه	۹۰/۰۲/۲۱	BROKEN COMPRESSION TOP CROSS ARM	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها

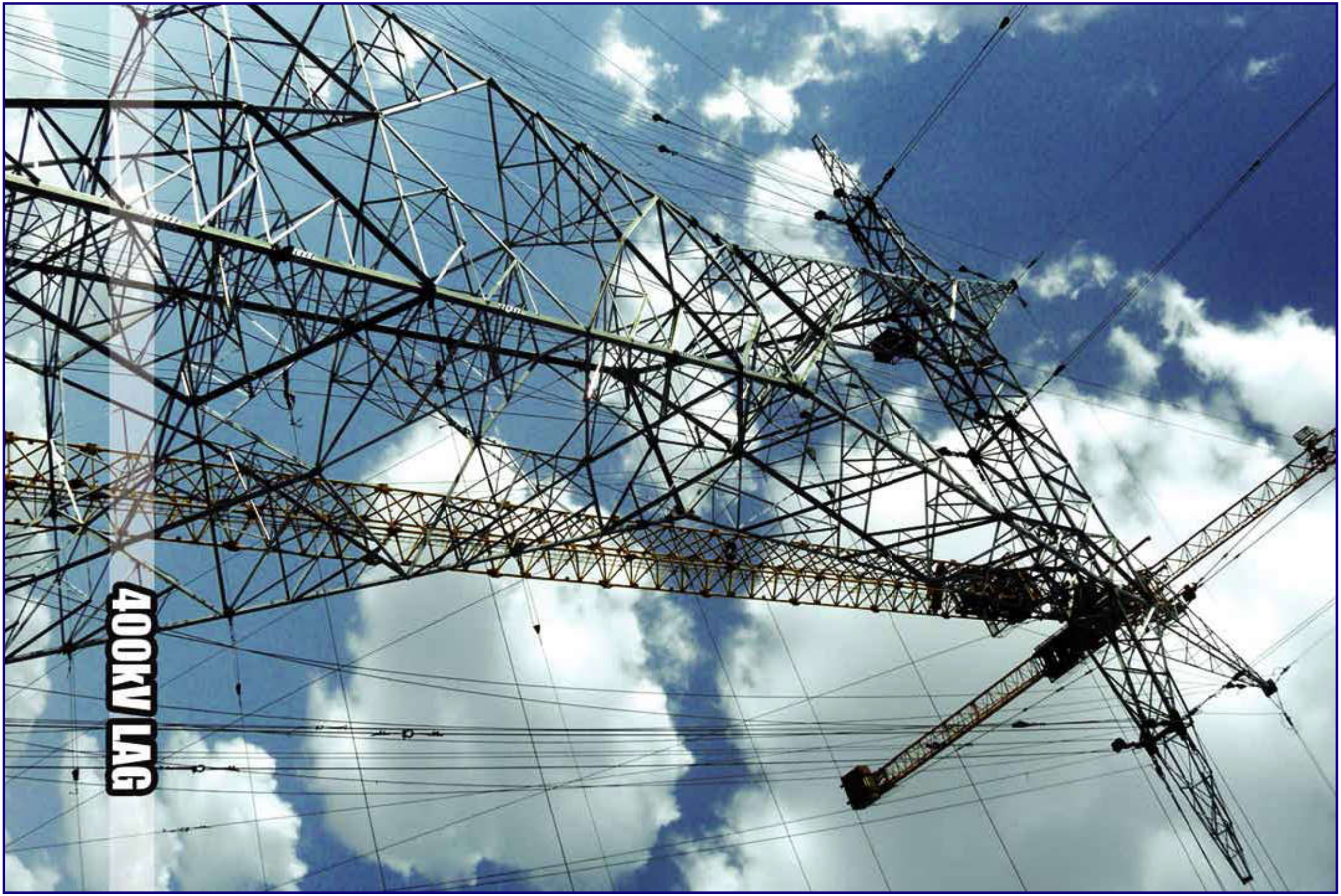
که دکل کلیه حالات بارگذاری را با موفقیت سپری نمود.

سپس حالت بارگذاری **BROKEN COMPRESSION TOP CROSS ARM** بعنوان تست تخریب ادامه یافت که در ۱۱۰٪ نیروها دکل از ناحیه لگهای فشاری دچار شکست گردید.

ضمنا لیست قطعات انتخابی جهت کنترل تست مواد و لودسلهای انتخابی به شرح پیوست می باشد.

شرکت پاسان | شرکت گام اراک | شرکت پترو سینا آریا | شرکت منیران | پژوهشگاه نیرو

تهران- شهرک قدس - انتهای بلوار شهید دادمان (پونک باختری) - صندوق پستی ۵۱۷-۱۴۶۶۵ تلفن: ۸۸۰۷۹۴۰۰- فاکس: ۸۸۰۷۸۲۹۶
http://www.nri.ac.ir

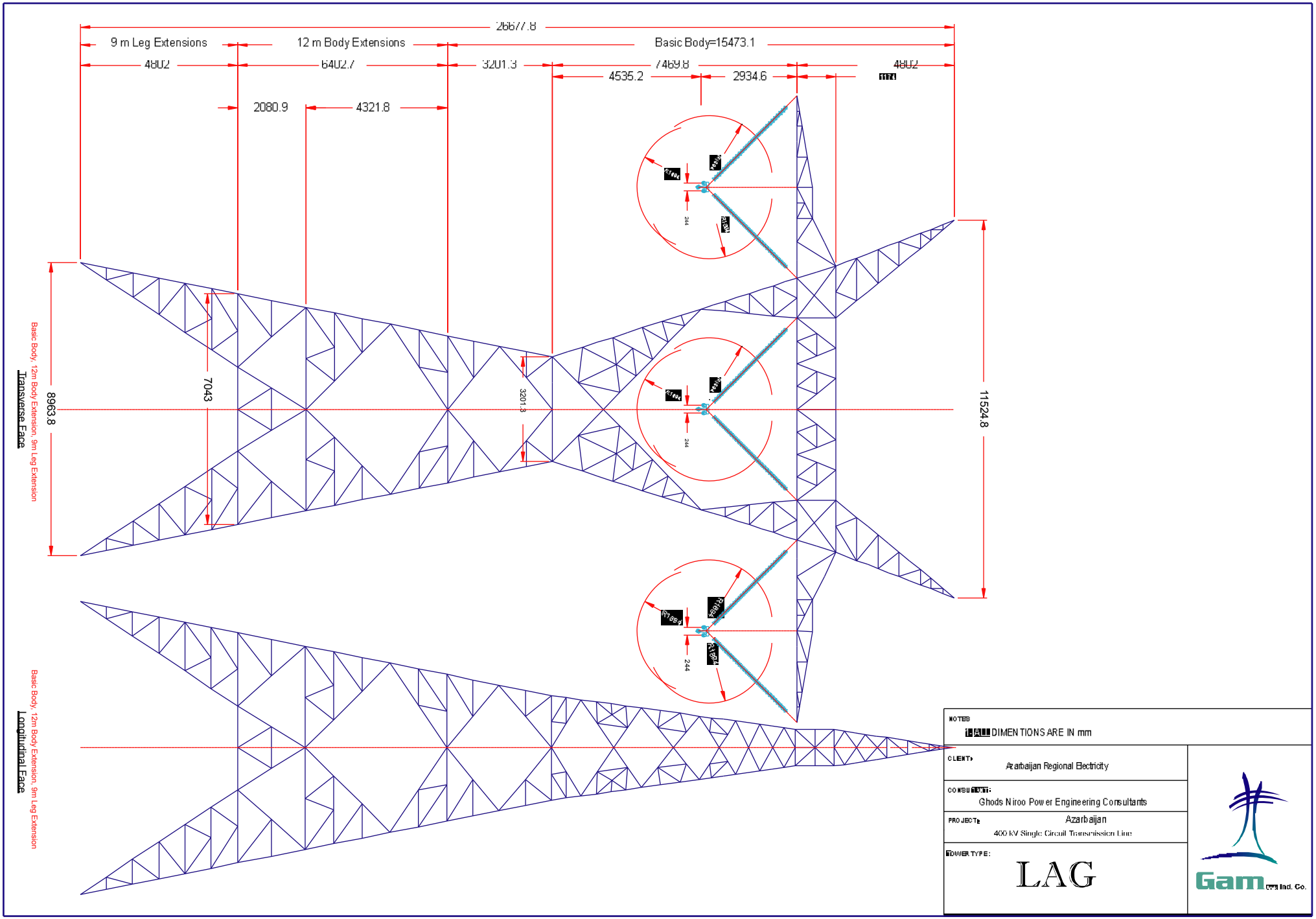


No. 42

Type : LAG

Specification	
Tower Type	LAG
Voltage	400KV
Circuit	Single
Project Name	Azarbaijan
Client	Azarbaijan Regional Electricity
Consultant	Ghods Niroo Power Engineering Consultants
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Destruction at	100% (Wind & Ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	1393.07.16

Tower Type " LAG "							
No.	Load Case	Loading Type	Loading Points				
			S1	S2	C1	C2	C3
1	High Wind	Ver	2318	2318	18692	18692	18692
		Trans	3635	3635	19594	19594	19594
		Long					
2	Heavy Ice	Ver	11684	11684	52610	52610	52610
		Trans	4636	4636	21802	21802	21802
		Long					
3	Wind & Ice	Ver	7594	7594	37190	37190	37190
		Trans	4913	4913	22102	22102	22102
		Long					
4	B.W.C Any one Shield Wire	Ver	2529	5058	28898	28894	28894
		Trans	1340	2679	13356	13356	13356
		Long	5175				
5	B.W.C Any one Sub-Conductors	Ver	5058	5058	14449	28898	28898
		Trans	2679	2679	6678	13356	13356
		Long			25803		
6	Balanced Longitudinal	Ver	1855	1855	14952	14952	14952
		Trans	2157	2157	10590	10590	10590
		Long	3610	3610	15242	15242	15242
7	Stringing	Ver	1854	1854	14952		
		Trans	1146	1146	6322		
		Long	4428	4428	24428		


26677.8
9 m Leg Extensions
12 m Body Extensions
Basic Body=15473.1
4802
6402.7
3201.3
7469.8
4535.2
2934.6
4802
2080.9
4321.8
244
244
244
8963.8
7043
3201.3
11524.8
Basic Body, 12m Body Extension, 9m Leg Extension
Transverse Face
Basic Body, 12m Body Extension, 9m Leg Extension
Longitudinal Face
NOTES
ALL DIMENTIONS ARE IN mm
CLIENT:
Azarbaijan Regional Electricity
CONSULTANT:
Ghods Niroo Power Engineering Consultants
PROJECT:
Azarbaijan
400 kV Single Circuit Transmission Line
TOWER TYPE:
LAG
Gam Ind. Co.

وزارت نیرو

پژوهشگاه نیرو
Niroo Research Institute

تاریخ :
شماره :
پیوست :

صورتجلسه

تاریخ: ۹۳/۰۷/۱۶

موضوع: نتیجه آزمون

نام پروژه: خط ۴۰۰ کیلوولت آذربایجان نیروگاه سهند به نیروگاه ارومیه

نوع دکل: LAG

کارفرمای خط : شرکت برق منطقه ای آذربایجان

مشاور : شرکت قدس نیرو

کارفرمای آزمون : شرکت گام اراک

طراح و سازنده : شرکت گام اراک

در مورخه سه شنبه ۹۳/۰۷/۱۵ و چهار شنبه ۹۳/۷/۱۶ با حضور نمایندگان ذیل ، از دکل LAG باردید کامل بعمل آمد و پس از انجام کنترلهای نهائی ، آزمون مطابق جدول ذیل با بارگذاری مربوطه با موفقیت انجام گردید. قبل از شروع تست از نمونه ساخته شده بازدید بعمل آمد و بجز موارد زیر برج نمونه مطابق نقشه های مونتاژی ساخته شده اند. این قطعات شامل مارک 503, 504 در بدنه اضافی ۱۲ متری بوده که از سایز L120*8 به L120*9 و همچنین مارک 507,508 که از مارک L100*7 به L100*8 افزایش سایز یافته است.

ردیف	روز	تاریخ	حالت بارگذاری	توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۱	سه شنبه	۹۳/۰۷/۱۵	B.W.C. ANY ONE SW	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۲	سه شنبه	۹۳/۰۷/۱۵	HIGH WIND	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۳	چهار شنبه	۹۳/۰۷/۱۶	BALANCED LONGITUDINAL	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۴	چهار شنبه	۹۳/۰۷/۱۶	STRINGING	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۵	چهار شنبه	۹۳/۰۷/۱۶	B.W.C. ANY ONE SUB COND.	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۶	چهار شنبه	۹۳/۰۷/۱۶	HEAVY ICE	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۷	چهار شنبه	۹۳/۰۷/۱۶	WIND & ICE	یک دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها

همچنین حالت بارگذاری WIND & ICE بعنوان تست تخریب انجام شد و تا ۱۲۰٪ نیروها ادامه یافت و آزمون با موفقیت و بدون شکست به اتمام رسید.

در ضمن مقرر گردید ۵ نمونه به شماره های 507,503,501S,97,61 انتخاب شده و بعدا جهت انجام تست مکانیکال در دانشگاه امیرکبیر تصمیمات لازم اتخاذ گردد.

شرکت برق منطقه ای آذربایجان	شرکت قدس نیرو	شرکت گام اراک	پژوهشگاه نیرو

تهران، شهرک قدس ، انتهای بلوار شهید دادمان ، صندوق پستی ۵۱۷ - ۱۴۶۶۵ تلفن : ۸۸۰۷۹۴۰۰ ، فکس: ۸۸۰۷۸۲۶۶
NRI info@nri.ac.ir www.nri.ac.ir

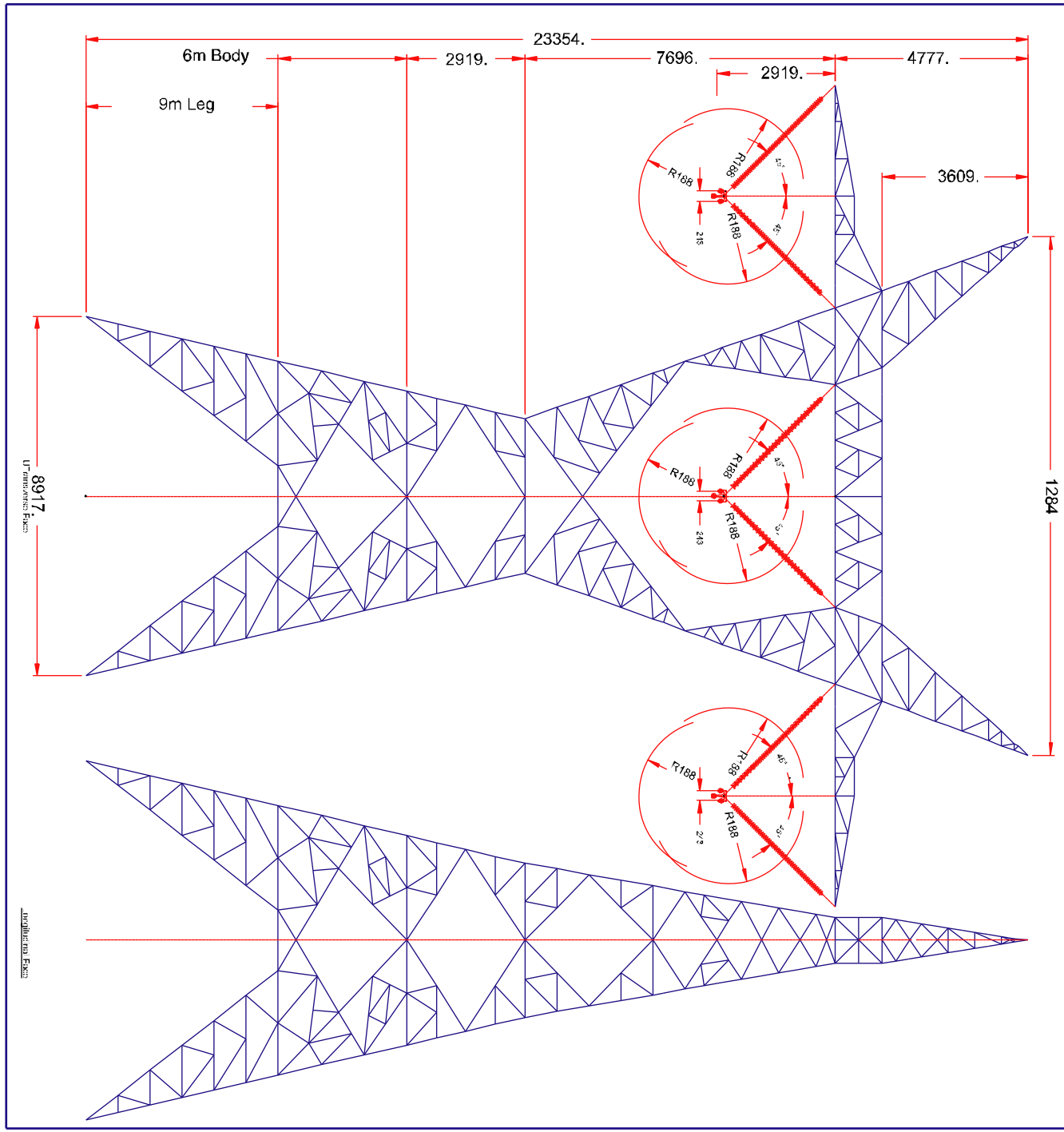
No. 43

Type : MAG

Specification	
Tower Type	MAG
Voltage	400KV
Circuit	Single
Project Name	Azarbaijan
Client	Azarbaijan Regional Electricity
Consultant	Ghods Niroo Power Engineering Consultants
Test Station	NRI
Country of test station	IRAN
Destruction at	100% (Heavy Ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	1393.12.13

Tower Type " MAG "

No.	Load Case	Loading Type	Loading Points				
			S1	S2	C1	C2	C3
1	High Wind	Ver	1932	1932	15844	15844	15844
		Trans	6090	6090	31910	31910	31910
		Long					
2	Heavy Ice	Ver	9737	9737	43194	43194	43194
		Trans	8954	8954	42120	42120	42120
		Long					
3	Wind & Ice	Ver	6328	6328	30646	30646	30646
		Trans	8400	8400	38202	38202	38202
		Long					
4	B.W.C Any one Shield Wire	Ver	2108	4216	24010	24010	24010
		Trans	2568	51787	25804	25804	25804
		Long	5000				
5	B.W.C Any one Sub-Conductors	Ver	4216	4216	12005	24010	24010
		Trans	5178	5178	12902	25804	25804
		Long			24923		
6	Balanced Longitudinal	Ver	6491	6491	28772	28772	28772
		Trans	4165	4165	24460	24460	24460
		Long	3486	3610	14722	14722	14722
7	Stringing	Ver	1545	1545	12676		
		Trans	2214	2214	2214		
		Long	4277	4428	23595		



NOTES

1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT: Azarbaijan Regional Electricity

CONSULTANT: Ghods Niroo Power Engineering Consultants

PROJECT: Azarbaijan
400 kV Single Circuit Transmission Line

TOWER TYPE

MAG

Gam Arak Ind. Co.

وزارت نیرو

پژوهشگاه نیرو
Niroo Research Institute

تاریخ :
شماره :
پیوست :

صورتجلسه

تاریخ: ۹۳/۱۲/۱۳

موضوع: نتیجه آزمون

نام پروژه: خط ۴۰۰ کیلوولت آذربایجان نیروگاه سهند به نیروگاه ارومیه

نوع دکل: MAG

کارفرمای خط : شرکت برق منطقه ای آذربایجان

مشاور : شرکت قدس نیرو

کارفرمای آزمون : شرکت گام اراک

طراح و سازنده : شرکت گام اراک

در مورخه سه شنبه ۹۳/۱۲/۱۲ و چهار شنبه ۹۳/۱۲/۱۳ با حضور نمایندگان ذیل , از دکل MAG بازدید کامل بعمل آمد و پس از انجام کنترلهای نهائی ، آزمون مطابق جدول ذیل با بارگذاری مربوطه با موفقیت انجام گردید.

ردیف	روز	تاریخ	حالت بارگذاری	توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۱	سه شنبه	۹۳/۱۲/۱۲	B.W.C. ANY ONE SW	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۲	چهار شنبه	۹۳/۱۲/۱۳	B.W.C. ANY ONE SUB COND.	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۳	چهار شنبه	۹۳/۱۲/۱۳	HIGH WIND	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۴	چهار شنبه	۹۳/۱۲/۱۳	WIND & ICE	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۵	چهار شنبه	۹۳/۱۲/۱۳	DEAD END (9E)	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۶	چهار شنبه	۹۳/۱۲/۱۳	DEAD END (9D)	دو دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها
۷	چهار شنبه	۹۳/۱۲/۱۳	HEAVY ICE	پنج دقیقه زمان توقف در ۱۰۰٪ نیروها

همچنین حالت بارگذاری HEAVY ICE بعنوان تست تخریبی ادامه یافت که در ۱۰۸٪ نیروها از محل BRIDGE تخریب شد و نهایتا آزمون با موفقیت به اتمام رسید.

در ضمن مقرر گردید ۵ نمونه به شماره های GMA4(70*6),GMA194(75*6),GMA518(75*5) ,GMA502(200*20),GMA459(90*7),460A(90*6) و دوعدد پیچ M16*50 انتخاب شده و جهت انجام تست مکانیکال به شرکت قدس نیرو ، سپس دانشگاه امیرکبیر ارسال گردد.

پژوهشگاه نیرو	شرکت گام اراک	شرکت قدس نیرو	شرکت برق منطقه ای آذربایجان
۹۳/۱۲/۱۳		۹۳/۱۲/۱۳	۹۳/۱۲/۱۳

110 kV MS03

Type : MS03

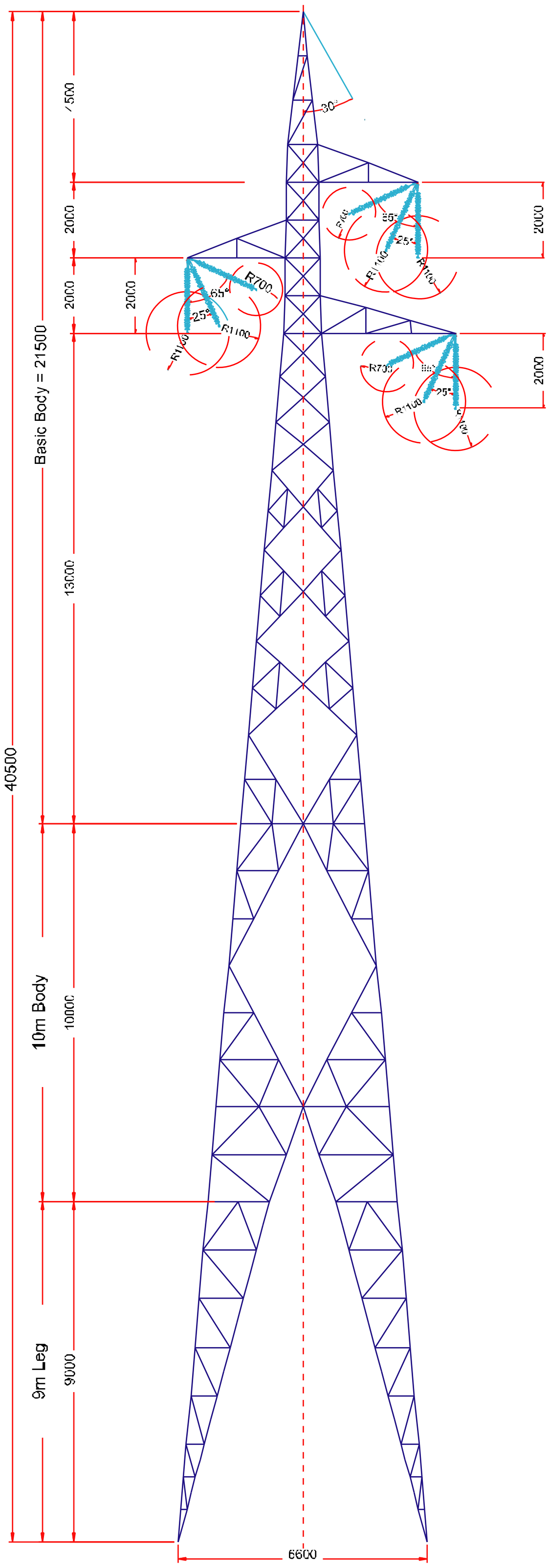
Specification	
Tower Type	MS03
Voltage	110Kv
Circuit	1
Project Name	Kala-e-Now(Afghanistan)
Client	Ministry of Energy and Water (Islamic Republic of Afghanistan)
Consultant	Moniran Power Engineering Consultants
Test Station	NRI
Country of test station	Iran(Arak)
Test Station Web Site	
Destruction at	120% (Wind&Ice)
Testing Standard	
Testing Date	

Loading Table

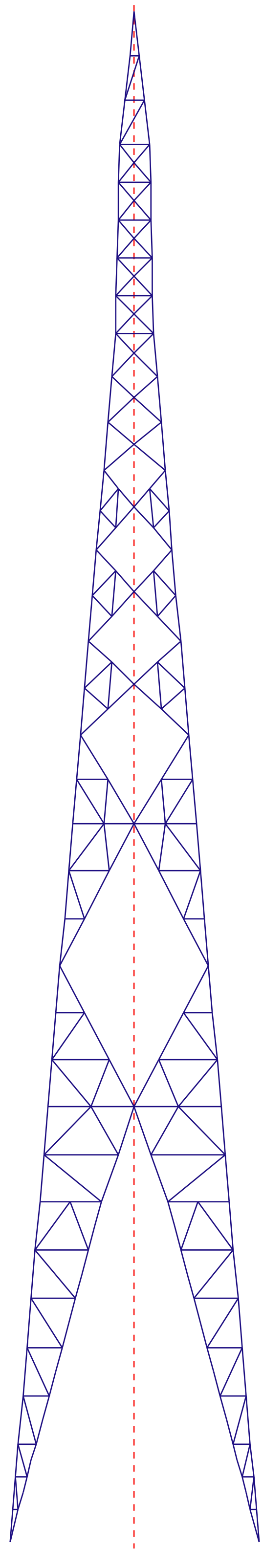
Case No.	Load Case	counductor Loads(kg)			Shield Peak Loads(kg)		
		Trans	Vertical	Long	Trans	Vertical	Long
1	Max.transverse wind , Max,Line deviation Wind on Towers =588 kg/m²	988	590	0	463	211	0
2	Max.oblique wind , Max,Line deviation Wind on Towers =471 kg/m²	588	590	0	277	211	0
3	Heavy ice	219	1956	0	144	1204	0
4	Wind & Ice Wind on Towers =113 kg/m²	1228	2031	0	849	1133	0
5	Broken wire in case 3	109	1392	2507	72	844	2756
6	Balance Longitudinal in case4 Wind on Towers =113 kg/m²	433	1039	668	287	521	1382
7	Balance Longitudinal in case4 (torsional condition) Wind on Towers =113 kg/m²	433	1039	668	287	521	1382
8	Maintenance & Stringing	0	2006	0	0	759	0

NOTES	1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm
CLIENT :	Ministry of Energy and Water (Islamic Republic of Afghanistan)
CONSULTANT :	Moniran Power Engineering Consultants
PROJECT :	Turkmenistan to Kala-e-now 110 kV Single Circuit Transmission Line
TOWER TYPE :	MS03

Gam Arak Ind. Co.



Transverse Face


Longitudenal Face

Test report NO:
TT-91-145

Niroo Research Institute
Overhead Line Structures Test Station

DAP-PL-3393.00

COUNTRY	AFGHANISTAN
Client	110Kv T/Line KALA-E-NOW (MEW/1219/ICB)
Project	MINISTRY of ENERGY and WATER (ISLAMIC REPABLIC of AFGHANISTAN)
Client Engineer	Moniran Company
Designer and Manufacturer	Gam Arak Co.
Designer and Manufacturer address	Tehran- Shahid Beheshti St- Pakestan St- 2nd Alley Pobox:1531635-611 Fax:88517192
Test by	NRI- Overhead Line Structure Test Station
Test station address	Arak- Khomein Road Km 3- opposite of falagh uni. Overhead Line Structure Test Station Pobox:38185-369 Tel:0861-4132679 Fax: 0861-4132678
Report title	Type test report *MS03*

Preparation Date	**10.06.2013**	**Contain**	**79 pages**	**9 section**

Approved by:	Checked by:	Designed by:	
Alireza Rahnavard	**Alireza Rahnavard**	**Hamid Ebrahimi Araghi**	**Saeid Ghanbari**

No. 45

Type : T60

Specification	
Tower Type	T60
Voltage	110KV
Circuit	1
Project Name	Torkamanestan - Ghale no
Client	Sanir
Consultant	Moniran Power Engineering Consultants
Test Station	NRI
Country of test station	Iran(Arak)
Test Station Web Site	
Destruction at	108% (Wind & Ice)
Testing Standard	IEC 60652
Testing Date	2013.08.06

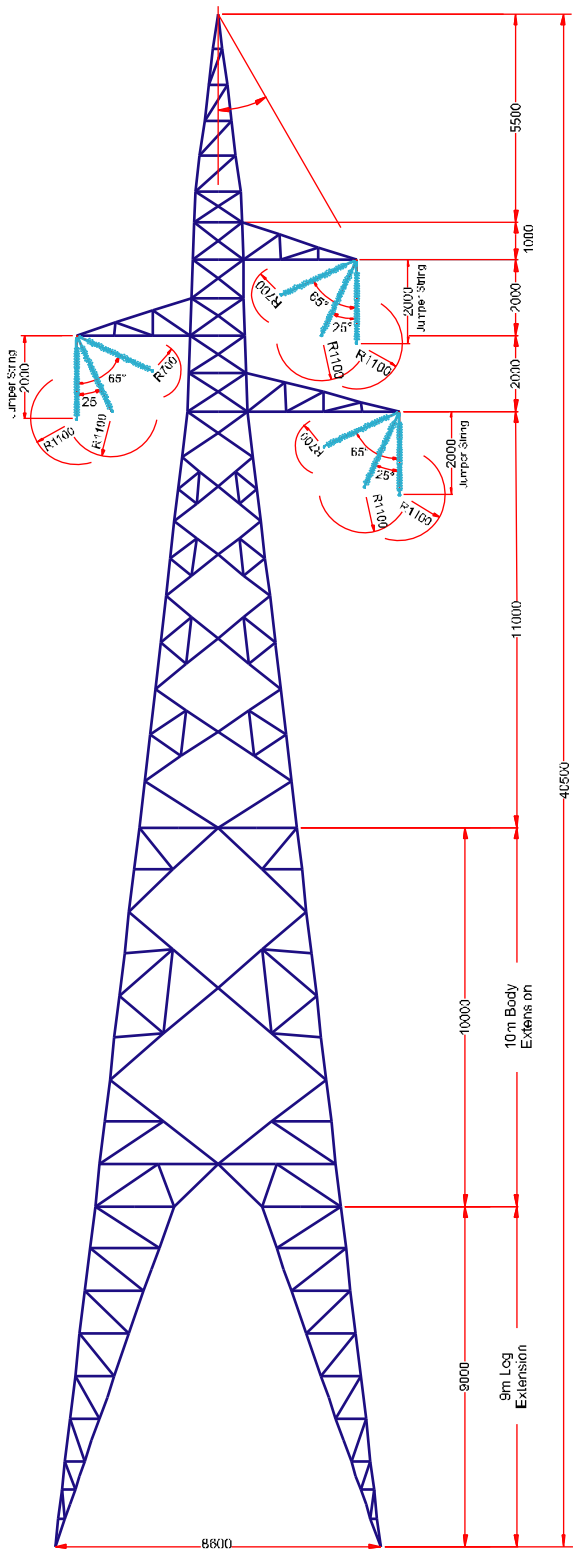
Loading Condition				7No. 8	PHASE CONDUCTIOR (PHANTHER)		
				S	C1	C2	C3
1	Reliability Load	Max transverse wind angle between wind direction & line route is 90° Mac line deviation	VERT	284	870	870	870
			TRANS	2102	3994	3994	3994
			LONG	0	0	0	0
			*** Wind Pressure On the Projected Area of Tower - Trans Face (kg/m2)				588
2		"Max oblique wind (angle between wind direction & line route is 45°) Max. line deviation"	VERT	284	870	870	870
			TRANS	1891	3540	3540	3540
			LONG	81	173	173	173
			*** Wind Pressure On the Projected Area of Tower - Long & Trans Face (kg/m2)				471
3		Heavy Ice	VERT	1524	2577	2577	2577
			TRANS	2756	4178	4178	4178
			LONG	0	0	0	0
			*** Wind Pressure On the Projected Area of Tower (kg/m2)				0
4		Combined Wind & Ice	VERT	1442	2719	2719	2719
			TRANS	4269	6336	6336	6336
			LONG	0	0	0	0
			*** Wind Pressure On the Projected Area of Tower - Trans Face (kg/m2)				113
5	Security Load	Broken wire in case 3	VERT	1075	1872	2577	2577
			TRANS	1378	2089	4178	4178
			LONG	2756	4178	0	0
			*** Wind Pressure On the Projected Area of Tower -Trans Face (kg/m2)				0
6		Balance longitudinal in case 4 (Longitudinal condition due to non-uniform ice loading)	VERT	671	1432	1432	1432
			TRANS	1868	2928	2928	2928
			LONG	1382	1909	1909	1909
			*** Wind Pressure On the Projected Area of Tower - Trans Face (kg/m2)				113
7		Balance longitudinal in case 4 (Torsional condition due to non uniform ice loading)	VERT	671	1432	1432	2719
			TRANS	1868	2928	2928	6336
			LONG	1382	1909	1909	0
			*** Wind Pressure On the Projected Area of Tower - Trans Face (kg/m2)				113
8		Maintenance & Stringing	VERT	282	997	997	997
			TRANS	1784	1513	1513	1513
			LONG	1545	2621	2621	2621
			*** Wind Pressure On the Projected Area of Tower - Trans Face (kg/m2)=				0
9		Uplift	VERT	* (2)	* (2)	* (2)	* (2)
			TRANS	* (2)	* (2)	* (2)	* (2)
			LONG	* (2)	* (2)	* (2)	* (2)
10		Dead-End in case 3 (Full angle)	VERT	892	1613	1613	1613
			TRANS	1584	2402	2402	2402
			LONG	2386	3618	3618	3618
11		Dead-End in case 3 (Without angle)	VERT	892	1613	1613	1613
			TRANS	0	0	0	0
			LONG	2756	4178	4178	4178

NOTES:

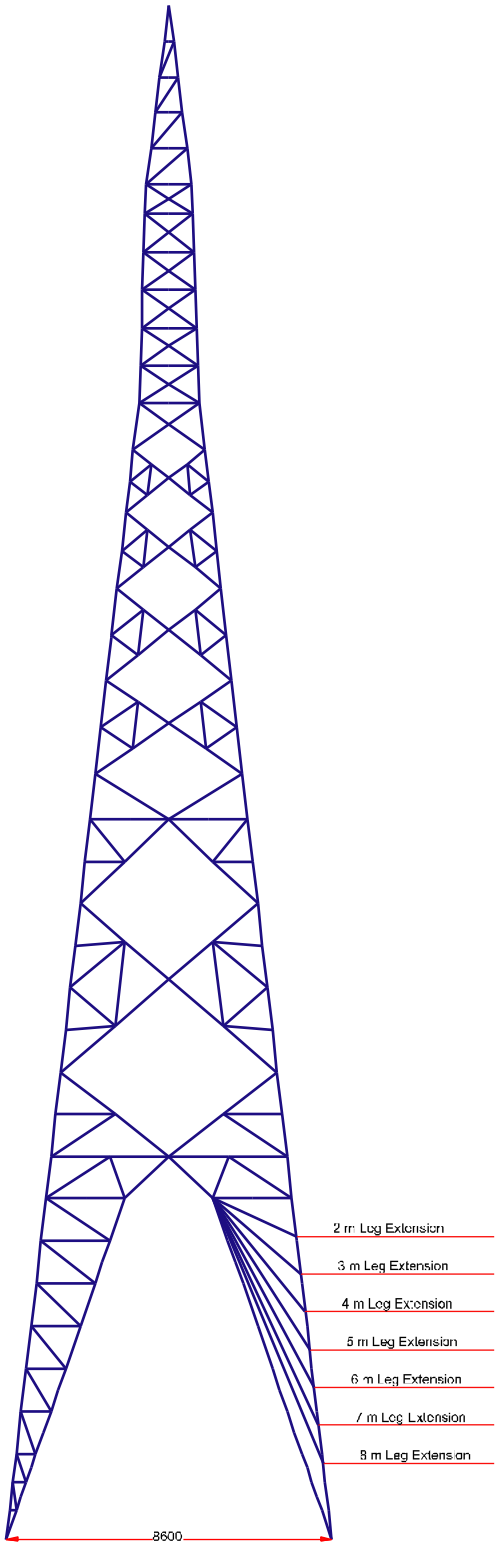
1- ALL DIMENTIONS ARE IN mm

CLIENT :	Ministry of Energy and Water (Islamic Republic of Afghanistan)
CONSULTANT :	Montran Power Engineering Consultant
PROJECT :	110 kV Single Circuit Transmission Line Turkmenistan to Kala-e-now
DRAWING TITLE :	T60

Gam Arak Ind. Co.



TRANS FACE



LONG FACE

COMBINATIONS OF LEG EXT. AND BASIC BODY WITH 10 m BODY EXT.

Test report NO:
TT-91-146

Niroo Research Institute
Overhead Line Structures Test Station

DAP-PL-3833.00

COUNTRY	AFGHANISTAN
Client	110Kv T/Line KALA-E-NOW (MEW/1219/ICB)
Project	MINISTRY of ENERGY and WATER (ISLAMIC REPABLIC of AFGHANISTAN)
Client Engineer	Moniran Company
Designer and Manufacturer	Gam Arak Co.
Designer and Manufacturer address	Tehran- Shahid Beheshti St- Pakestan St- 2nd Alley Pobox:1531635-611 Fax:88517192
Test by	NRI- Overhead Line Structure Test Station
Test station address	Arak- Khomein Road Km 3- opposite of falagh uni. Overhead Line Structure Test Station Pobox:38185-369 Tel:0861-4132679 Fax: 0861-4132678
Report title	Type test report *T 60*

Preparation Date	**20.05.2013**	**Contain**	**84 pages**	**9 section**

Approved by:	Checked by:	Designed by:	
Alireza Rahnavard	**Alireza Rahnavard**	**Hamid Ebrahimi Araghi**	**Saeid Ghanbari**

Gam Arak Ind. Co.

Power Transmission Lines

Tehran Office: No. 3, 2nd Alley, Pakestan St., Beheshti Ave.,
Tehran - IRAN P.O.Box :14145/138
Tel : (+98 21) 88517193 Fax: (+98 21) 88517192
Factory: Sanat St., 12 Km of Tehran road, Arak - IRAN
P.O.Box :38135/986
Tel : (+98 861) 4131323 Fax: (+98 861) 4131343
wwww.gamarak.com info@gamarak.com

Pardaz Graphic (+98 21) 77 64 96 64 - 65