

I.P.I.S

13

1 St. edition
April . 2002



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic Of Iran

وزارت نیرو

Ministry Of Energy

سازمان مدیریت تولید و انتقال نیروی برق ایران (توانیر)

Iran Power Generation & Transmission Management Organization - Head Office (Tavanir)



۱۳

چاپ اول
اردیبهشت ۱۳۸۱

گزارش فنی

مشخصات و خصوصیات انرژی الکتریکی

" کیفیت برق "

قسمت سوم - تجزیه و تحلیل نتایج وضعیت موجود کیفیت برق

Iran Power Industry Standards - Power Quality

کمیسیون استاندارد « مشخصات و خصوصیات انرژی الکتریکی (کیفیت برق) -
گزارش فنی

قسمت سوم - تجزیه و تحلیل نتایج وضعیت موجود کیفیت برق

رئیس

نمازی صالح ، ابراهیم
(فوق لیسانس مدیریت)

سمت یا نمایندگی

وزارت نیرو - سازمان توانیر - معاونت تحقیقات و
فن آوری - دفتر استانداردها

اعضاء

آبسالان ، یوسف

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق کهگیلویه و بویراحمد

ابویی ، امیر

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق یزد

احمدی یزد ، محمد

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای تهران

اسدی ، ابوالفضل

(فوق لیسانس مهندسی برق رشته قدرت)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای یزد

اسدی ، فرزاد

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق ایلام

اصغری فرد ، محمود

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق تبریز

امیدواری نیا ، اسدا...

(لیسانس مهندسی برق - قدرت)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق خوزستان

امیریان ، حسین

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق زنجان

بخشنده ، مهرداد

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای مازندران

بهارى وند چگینی ،

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق قزوین

بهشتی ، محمد حسن

(لیسانس مهندسی برق رشته قدرت)

دفتر استانداردهای معاونت تحقیقات و فناوری سازمان توانیر

ثقفی اصفهانی، مهدی

(فوق لیسانس مهندسی برق رشته قدرت)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق اصفهان

ثقه الاسلام ، سید احمد

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای فارس

جلالی ، مرتضی

(فوق لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای تهران

جوادی ، عبدا...

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق زنجان

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق مشهد

جواهری ، احسان
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق مازندران

حسن پور ، رضا
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت مهندسین مشاور نیرو

حسینیان ، سید حسین
(دکتری برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای خراسان

خاتمی ، عبدا...
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای زنجان

خلجی ، علی
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق گیلان

خلیل پور ، آرام
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت مهندسین مشاور نیرو

درودی ، عارف
(دکتری برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق لرستان

رحمانپوری ، محمد
(لیسانس مهندسی برق رشته قدرت)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق غرب مازندران

رستم میری ، فریدون
(لیسانس مهندسی برق)

سعادت نیا ، خانم
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو- شرکت برق منطقه ای کرمان

سیروس پور ، علی
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق همدان

صباوند منفرد ، حسن
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای آذربایجان

عربی ، عبدالرضا
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو- شرکت توزیع نیروی برق کهگیلویه و بویراحمد

غلامعلی پور ، علی اکبر
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای تهران

کریمی ، خانم
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای زنجان

لطفی ، شاپور
(فوق لیسانس مدیریت صنعتی)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای آذربایجان

محمدیان ، حسین
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای مازندران

نجفی نیا ، مرتضی
(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق مشهد

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای غرب

نظری ، محمود

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای زنجان

نظریان ، پیمان

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت برق منطقه ای خراسان

هاشمیان ، مجید

(فوق لیسانس مهندسی برق)

دفتر استانداردهای معاونت تحقیقات و فناوری سازمان توانیر

همایونمهر ، عقیل

(فوق لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق ایلام

یاری ، مجید

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت نیرو - شرکت توزیع نیروی برق همدان .

یاری ، محمد مهدی

(لیسانس مهندسی برق)

دبیر

شرکت مهندسين مشاور نیرو

اعرابیان - آقای مهندس یزدان

لیسانس مهندس برق

یادآوری : با توجه به تعداد ۱۱ جلسه برگزار شده برای استاندارد کیفیت برق افراد فوق الذکر در تمامی و یا در تعداد بیش از ۳ جلسه حضور داشته اند.

صفحه.....فهرست مندرجات

مقدمه	الف
۱ هدف	۱
۲ دامنه کاربرد.....	۱
۳ شرکت هایی که اقدام به ارسال پاسخ نموده اند	۱
۴ نتایج بررسی پاسخ های دریافتی از شرکت های برق منطقه ای و توزیع نیروی برق	۱۴
۵ پرسشنامه ارسالی به صنایع	۱۵
پیوست الف - پرسشنامه مربوط به شرکت های برق	۱۷
پیوست ب - پرسشنامه مربوط به مشترکین صنعتی بزرگ	۳۰

مقدمه :

استاندارد مشخصات و خصوصیات انرژی الکتریکی (کیفیت برق) از قسمت های مختلفی به شرح زیر تشکیل شده است که می بایستی همراه مراجع الزامی آنها مورد استفاده قرار گیرند.

قسمت اول - کلیات

قسمت دوم - حدود مجاز هارمونیک ها

قسمت سوم - فلش و قطعی ولتاژ

قسمت چهارم - تغییرات ولتاژ و فرکانس

قسمت پنجم - پایداری و پدیده های گذرا

قسمت ششم - زمین کردن

قسمت هفتم - کیفیت برق تحویلی به انواع مشترکین

قسمت هشتم - مشخصات فنی وسایل اندازه گیری و معیار انتخاب آن ها

قسمت نهم - دستورالعمل اندازه گیری کیفیت برق ، بازرسی و اطمینان از کیفیت آن

برای آشنایی بیشتر کاربران این استاندارد علاوه بر قسمتهای فوق گزارش های فنی مشخصات و خصوصیات انرژی الکتریکی (کیفیت برق) در قسمتهای دیگری که جنبه اطلاعاتی و آموزشی دارد با عناوین زیر تهیه شده است.

قسمت اول - مفاهیم و تعاریف کیفیت برق

قسمت دوم - منابع و مراجع استانداردهای کیفیت برق

قسمت سوم - تجزیه و تحلیل نتایج وضعیت موجود کیفیت برق

به منظور تهیه گزارشی با عنوان تجزیه و تحلیل نتایج وضعیت موجود و میزان آشنایی دست اندرکاران برق مملکت با مقوله کیفیت برق و اطلاع از چگونگی به کارگیری روش های مورد استفاده در جهت بالا بردن کیفیت برق اقدام به تهیه پرسشنامه با هدف گرد آوری وضعیت موجود کیفیت برق در شبکه های توزیع و انتقال نمود. این پرسشنامه در هشت بخش شامل مواردی از جمله میزان آشنایی دست اندرکاران صنعت برق با موضوع کیفیت برق ، تغییرات حالت مانای ولتاژ ، فلیکر ولتاژ ، فلش ولتاژ ، هارمونیک ، عدم تعادل ولتاژ و جریان ، حالات گذرا ، تغییرات فرکانس تهیه نمود. این پرسشنامه جهست تکمیل ، به شرکت های برق منطقه ای و شرکت های توزیع نیرو در سراسر کشور ارسال گردید. از سوی دیگر با توجه به ارتباط نزدیکی که بین مسئله کیفیت برق و عوامل ایجاد کیفیت نامطلوب برق در برخی از صنایع بزرگ وجود دارد. پرسشنامه دیگری نیز برای صنایع بزرگ تهیه و ارسال گردید که بیشتر موارد آن را عوامل ایجاد کننده نارسایی در کیفیت برق در بر می گیرد.

در این گزارش ابتدا پرسشنامه ها و پاسخ های دریافت شده از شرکت های برق منطقه ای و شرکت های توزیع نیرو مورد مطالعه قرار گرفته و نتیجه بررسی های انجام گرفته بر روی اظهار نظر ها و پاسخ های دریافتی که شمای کلی از وضعیت موجود در خصوص کیفیت برق را در صنعت برق به تصویر کشیده است ارائه گردیده و سپس پاسخ های دریافتی از صنایع بزرگ و نیز نتیجه گیری از آن آورده شده است.

مشخصات و خصوصیات انرژی الکتریکی (کیفیت برق)

گزارش فنی

قسمت سوم - تجزیه و تحلیل نتایج وضعیت موجود کیفیت برق

۱ هدف

هدف از این گزارش ارایه نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل بررسی های انجام شده از وضعیت کیفیت برق در کشور و استفاده از آن در تدوین استاندارد کیفیت برق می باشد.

۲ دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این گزارش برای کلیه سطوح ولتاژ برق می باشد.

۳ شرکت هایی که اقدام به ارسال پاسخ نموده اند.

یک نسخه از پرسشنامه ارسالی برای شرکت های برق منطقه ای و شرکت های توزیع در پیوست شماره ۱ آورده شده است. از میان ۱۶ شرکت برق منطقه ای بیش از ۲۴ شرکت توزیع که پرسشنامه برای آن ها ارسال شده شرکت های زیر به این پرسشنامه پاسخ داده اند :

- شرکت برق منطقه ای خراسان
- شرکت سهامی برق منطقه ای زنجان
- شرکت سهامی برق منطقه ای هرمزگان
- شرکت توزیع نیروی برق زنجان
- شرکت توزیع نیروی برق قزوین
- شرکت توزیع نیروی برق کردستان
- شرکت توزیع نیروی برق هرمزگان

۴ نتایج بررسی پاسخ های دریافتی از شرکت های برق منطقه ای و توزیع نیرو

بخش اول : مطالعات کلی در زمینه کیفیت برق

در بخش اول مفاهیم کلی کیفیت برق و نیز تاثیر طراحی سیستم های توزیع و انتقال بر کیفیت برق مورد پرسش قرار گرفته و شامل سوال های ذیل می باشد.

هدف از مطرح نمودن سوالات بخش اول پی بردن به میزان آشنایی شرکت های برق منطقه ای و شرکت های توزیع با مفاهیم اساسی کیفیت برق و نیز میزان آشنایی این شرکت ها با میزان تاثیر طراحی سیستم های توزیع و انتقال بر این مقوله است. به عبارت دیگر با دریافت پاسخ این سوالات می توان به اهمیت کیفیت برق نزد شرکت های برق و نیز میزان آشنایی آنان با این پدیده که در آینده نزدیک یکی از مسایل مهم در صنعت برق می باشد پی برد.

۱-۱ به نظر آن شرکت محترم کیفیت برق شامل چه مطالعاتی می شود؟

۲-۱ آیا طراحی سیستم توزیع بر کیفیت برق تاثیر می گذارد؟

۳-۱ آیا طراحی سیستم انتقال بر کیفیت برق تاثیر می گذارد؟

۴-۱ آیا اطلاعات ثبت شده ای در مورد هر نوع حادثه ای شامل زمان قطع ها ، علت قطع ها و نیز زمان برق دار شدن مجدد شینه وجود دارد.

نتایج بررسی پاسخ های دریافتی از شرکت های برق منطقه ای و شرکت های توزیع در مورد سوالات فوق به شرح جدول شماره ۱ می باشد.

جدول شماره ۱ - نتیجه پاسخ های داده شده به سوالات بخش اول

بدون پاسخ	موارد پاسخ داده شده		شماره سوال
	غیر مرتبط با موضوع	مرتبط با موضوع	
-	۱	۶	۱-۱
-	۱	۶	۲-۱
-	۱	۶	۳-۱
-	۱	۶	۴-۱

پاسخ های داده شده بر زیر سوال های این بخش نشان می دهد که عناوین مرتبط با کیفیت برق در نزد شرکت های برق آشنا می باشد و شرکت های برق از تاثیر طراحی سیستم های الکتریکی بر مقوله کیفیت برق آگاهی کامل دارند.

بخش دوم : تغییرات حالت مانای ولتاژ

از موارد بسیار مهم که امکان اندازه گیری آن نیز بدون هیچ مشکل خاصی امکان پذیر می باشد بررسی حالت مانای ولتاژ در نقاط مختلف به خصوص در شینه های مصرف کنندگان می باشد باتوجه به اهمیت ارایه ولتاژ مناسب در محدوده تعیین شده که عملکرد بهتر و عمر بیشتر تجهیزات را به دنبال خواهد داشت با طرح چنین سوالی می توان به میزان اهمیت این پدیده از کیفیت برق در صنعت برق رسید.

۲- آیا تاکنون مطالعه و یا اندازه گیری در مورد تغییرات حالت مانای ولتاژ در یک شینه مصرف صورت گرفته است؟ در صورت پاسخ مثبت :

بله	خیر
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۱-۲ بررسی به صورت مطالعاتی بوده است؟

۲-۲ بررسی به صورت شبیه سازی بوده است؟

۳-۲ بررسی به صورت اندازه گیری بوده است ؟

۴-۲ نتایج به دست آمده با چه استانداردی مقایسه شده است ؟

۵-۲ طول پریود مطالعه یا اندازه گیری چقدر بوده است ؟

۶-۲ چه مشکلاتی از طرف مشترکین در این خصوص گزارش شده است؟

نتایج بررسی پاسخ های دریافتی در مورد سوالات فوق به شرح جدول ۲ می باشد.

جدول شماره ۲ - نتیجه پاسخ های داده شده به سوالات بخش دوم

بدون پاسخ	موارد پاسخ داده شده				شماره سوال
	غیر مرتبط	مرتبط	خیر	بلی	
۵	-	-	۲	-	۲
۳	-	-	۱	۳	۱-۲
۵	-	-	۱	۱	۲-۲
۴	-	-	۱	۲	۳-۲
۶	-	۱	-	-	۴-۲
۵	-	۲	-	-	۵-۲
۳	-	۴	-	-	۶-۲

بیشتر پاسخ های مثبت داده شده روی تغییرات حالت مانای ولتاژ به صورت مطالعاتی و در دو مورد به صورت اندازه گیری و در یک مورد به صورت شبیه سازی بوده است. از پاسخ های داده شده چنین استنباط می شود که مطالعه پخش بار و اندازه گیری و محاسبه ولتاژ در قاط مختلف صورت نمی پذیرد و عملاً "ولتاژ تحویلی به مصرف کننده تحت نظارت خاصی نمی باشد.

بخش سوم : فلیکر ولتاژ

پدیده فلیکر ولتاژ در عین حالی که یک مسئله بسیار قدیمی است که به صورت سو سو زدن لامپ ها بروز می کند. این پدیده تا آمدن کوره های بزرگ به عنوان یک عارضه محلی به شمار می آمد که فقط در یک محدوده کوچک تاثیر خود را نشان می داد. لیکن وجود کوره های بزرگ این مسئله را از حالت عارضه محلی به یک عارضه منطقه ای تغییر داده که مطالعه آن بیش از پیش مورد نیاز می باشد با توجه به اینکه چنین پدیده ای که از نظر رفتاری و محاسباتی و اندازه گیری پیچیده می باشد لذا لازم بود که با طرح یک سری سوال به میزان اهمیت آن در صنعت برق ، میزان آشنایی متخصصین شرکت های برق با این پدیده و روش هایی که در جهت بهبود شرایط با وجود عوامل تولید فلیکر می توان اعمال نمود پی برد.

۳- آیا مطالعه و اندازه گیری در خصوص فلیکر ولتاژ در شبکه تحت نظارت صورت گرفته است ؟
در صورت پاسخ مثبت :

بله خیر

۳-۱ آیا تاکنون دوره ای در خصوص معرفی فلیکر ولتاژ و اثرات آن در آن شرکت برگزار شده است.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

۳-۲ بررسی انجام شده به صورت مطالعاتی بوده است ؟

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

۳-۳ بررسی انجام شده به صورت شبیه سازی بوده است ؟

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

۳-۴ بررسی انجام شده به صورت اندازه گیری بوده است ؟

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

۳-۵ در صورت وجود نتایج بررسی های آن ها را اعلام نمایید.

۳-۶ نتایج به دست آمده با چه استانداردی مقایسه شده است ؟

۳-۷ چه مشکلاتی از طرف مشترکین در این خصوص گزارش شده است؟

۳-۸ آیا مشترک عامل ایجاد فلیکر ولتاژ ، در شبکه تحت نظارت شما وجود دارد ؟ در صورت وجود مشخصات آن را ذکر کنید.

۳-۹ در صورت وجود مشکل فلیکر چه تمهیداتی اندیشیده شده است؟

- ۱۰-۳ در صورت استفاده از برنامه کامپیوتری چه برنامه ای مورد استفاده قرار گرفته است ؟
- ۱۱-۳ در صورت استفاده از دستگاه اندازه گیری چه دستگاهی مورد استفاده قرار گرفته است ؟
- ۱۲-۳ در صورتی که موضوعی در خصوص فلیکر ولتاژ در شبکه تحت نظارت شما صورت گرفته و در بالا به آن اشاره نشده است لطفاً توضیح فرمائید.

نتایج بررسی پاسخ های دریافتی در مورد سوالات فوق به شرح جدول شماره ۳ می باشد.

جدول شماره ۳ - نتیجه پاسخ های داده شده به سوالات بخش سوم

بدون پاسخ	موارد پاسخ داده شده				شماره سوال
	غیر مرتبط	مرتبط	خیر	بلی	
۳	-	-	۴	-	۳
۵	-	-	۱	۱	۱-۳
۵	-	-	-	۲	۲-۳
۵	-	-	۲	-	۳-۳
۵	-	-	۱	۱	۴-۳
۶	۱	-	-	-	۵-۳
۷	-	-	-	-	۶-۳
۶	-	۱	-	-	۷-۳
۴	۱	۱	۱	-	۸-۳
۶	-	۱	-	-	۹-۳
۷	-	-	-	-	۱۰-۳
۷	-	-	-	-	۱۱-۳
۵	-	۲	-	-	۱۲-۳

در دور مورد پاسخ مثبت به سوال ۳-۲ و یک مورد به سوالات ۳-۱ و ۳-۴، پاسخ ها نشان می دهد بررسی انجام شده سطحی و عموماً" به صورت مطالعه و شناخت پدیده فلیکر ولتاژ است و پدیده واقعی فلیکر ولتاژ در شرکت های برق مورد بررسی واقع نشده است.

بخش چهارم : فلش ولتاژ

فلش ولتاژ یک پدیده سراسری است که در اثر اتصال کوتاه در نقاط بسیار دورتر از محل وقوع نیز به وجود می آید به بیان دیگر امکان کنترل آن، با توجه به اینکه در بسیاری موارد به عوامل طبیعی بستگی دارد به راحتی امکان پذیر نمی باشد به همین دلیل مهمترین کاری که در مورد فلش می توان انجام داد محاسبه آن و نیز بحث آماری در خصوص از کار افتادن تجهیزات ناشی از فلش ولتاژ می باشد به همین دلیل با توجه به میزان اهمیت آن به خصوص در تجهیزات حساس لازم دیده شده با طرح سوالاتی به میزان آشنایی و روش های محاسباتی به کار گرفته شده در صنعت برق پی برد تا بتوان در تدوین نهایی استاندارد از آن ها استفاده کرد.

۴- آیا مطالعه، اندازه گیری و یا شبیه سازی در خصوص موضوع فلش ولتاژ (Voltage Say) در شبکه تحت نظارت شما انجام شده است؟ در صورت پاسخ مثبت:

بله	خیر	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴-۱ بررسی انجام شده به صورت مطالعاتی بوده است؟
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴-۲ بررسی انجام شده به صورت شبیه سازی بوده است؟
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴-۳ بررسی انجام شده به صورت اندازه گیری بوده است؟
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴-۴ آیا اطلاعات آماری از تعداد اتصالاتی های به وجود آمده

بر روی خطوط وجود دارد؟

۴-۵ آیا این اطلاعات با روش های معمول در مورد محاسبه مقدار خروج از خط ناشی از صاعقه مقایسه ای شده اند و به چه نتایجی رسیده اید؟

۴-۶ آیا از برنامه کامپیوتری جهت محاسبه تعداد خروج خط ناشی از صاعقه استفاده می گردد؟ در صورت استفاده، مشخصات برنامه کامپیوتری را ذکر نمایید.

- ۴-۷ آیا فواصل بحرانی و یا حوزه بحرانی برای سطوح مختلف تغییرات ولتاژ برای شینه های مورد استفاده در بارهای حساس به دست آمده است ؟
- ۴-۸ آیا از برنامه کامپیوتری جهت محاسبه فلش ولتاژ و تعیین حوزه بحرانی استفاده می شود ؟ در صورت استفاده مشخصات برنامه کامپیوتری را ذکر نمایید.
- ۴-۹ آیا از طرف مشترکین در این مورد شکایتی شده است و یا اینکه مشترکین بزرگ و حساس به این پدیده آشنا هستند؟
- ۴-۱۰ آیا در مورد دیگری در خصوص فلش ولتاژ وجود دارد که در بالا به آن اشاره نشده است؟

نتایج بررسی پاسخ های دریافتی در مورد سوالات فوق به شرح جدول شماره ۴ می باشد.

جدول شماره ۴ - نتیجه پاسخ های داده شده به سوالات بخش چهارم

بدون پاسخ	موارد پاسخ داده شده				شماره سوال
	غیر مرتبط	مرتبط	خیر	بلی	
۲	-	-	۵	-	۴
۵	-	-	۲	-	۱-۴
۵	-	-	۲	-	۲-۴
۵	-	-	۱	۱	۳-۴
۶	-	-	-	۱	۴-۴
۶	-	-	۱	-	۵-۴
۵	-	-	۱	۱	۶-۴
۴	-	۱	۲	-	۷-۴
۵	-	-	۲	-	۸-۴
۶	-	-	-	۱	۹-۴
۷	-	-	-	-	۱۰-۴

پاسخ های داده شده نشان می دهد که فلش ولتاژ به هیچ عنوان مورد مطالعه قرار نگرفته است به عبارت دیگر هیچ گونه موردی که نیاز به مطالعه داشته باشد مشهود نبوده و یا اینکه ارتباط مناسبی بین مشکلات و این پدیده مورد شناسایی واقع نشده است.

بخش پنجم : هارمونیک

وجود تجهیزات الکترونیکی و الکترونیک صنعتی و نیز تجهیزات غیر خطی مورد استفاده در صنعت برق باعث شده است که میزان هارمونیک ها در شبکه های توزیع و انتقال افزایش یابد. اثر هارمونیک ها بر تجهیزات برق به صورت عملکرد نامناسب تجهیزات و خرابی آن ها ظاهر می گردد به همین دلیل است که در محل هایی که عوامل ایجاد هارمونیک زیاد می باشند اندازه گیری ، شبیه سازی و مطالعه آن بسیار ضروری می باشد با استفاده از سوالات مطرح شده در این قسمت به چگونگی برخورد شرکت های برق با پدیده هارمونیک در شبکه های برق می توان پی برد تا به کمک آن در تدوین استاندارد نهایی نیازهای ضروری و اضافی که می تواند در جهت شناخت بیشتر و معرفی روش های مناسب تر محاسباتی و کاربردی آورده شود.

۵- آیا مطالعه ، اندازه گیری و یا شبیه سازی در مورد پدیده هارمونیک در سیستم های توزیع و یا انتقال در شبکه برق تحت نظارت آن شرکت صورت گرفته است ؟ در صورتی که جواب مثبت است به موارد زیر پاسخ داده شود.

بله	خیر	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱-۵ بررسی انجام شده به صورت مطالعاتی بوده است ؟
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲-۵ بررسی انجام شده به صورت شبیه سازی بوده است ؟
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳-۵ بررسی انجام شده به صورت اندازه گیری بوده است ؟
		۴-۵ در صورت وجود نتایج بررسی ها آن ها را اعلام نمایید.

۵-۵ آیا در خصوص مشترکین بزرگ و یا عامل ایجاد هارمونیک قبل از ایجاد انشعاب سوال هایی از طرف شرکت برق در خصوص نوع مصرف و تجهیزات مورد استفاده آنها می شود ؟ توضیح فرمائید.

- ۶-۵ در صورت بررسی مسائل به صورت کامپیوتری از چه برنامه ای استفاده می کنید؟
- ۷-۵ در صورت بررسی مسایل هارمونیک به کمک اندازه گیری از چه دستگاههایی استفاده می کنید؟
- ۸-۵ نتایج به دست آمده با چه استانداردی مقایسه می شود؟
- ۹-۵ آیا از طرف مشترکین در مورد هارمونیک ها شکایتی شده است و یا اینکه مشترکین به اثرات مخرب هارمونیکی آشنا هستند؟
- ۱۰-۵ در شبکه تحت نظر شرکت چه تمهیداتی در جهت کاهش هارمونیک ها به کار گرفته شده است؟

نتایج بررسی پاسخ های دریافتی در مورد سوالات فوق به شرح جدول شماره ۵ می باشد.

جدول شماره ۵ - نتیجه پاسخ های داده شده به سوالات بخش پنجم

بدون پاسخ	موارد پاسخ داده شده				شماره سوال
	غیر مرتبط	مرتبط	خیر	بلی	
۴	-	-	۲	۱	۵
۴	-	-	۲	۱	۱-۵
۵	-	-	۲	-	۲-۵
۵	-	-	-	۲	۳-۵
۶	-	۱	-	-	۴-۵
۵	-	۲	-	-	۵-۵
۷	-	-	-	-	۶-۵
۶	۱	-	-	-	۷-۵
۷	-	-	-	-	۸-۵
-	-	-	۲	-	۹-۵
۷	-	-	-	-	۱۰-۵

در مورد پاسخ های مثبت ، بررسی انجام شده در دو مورد به صورت اندازه گیری و یک مورد به صورت مطالعاتی بوده است. مجموع پاسخ ها نشان می دهد که این پدیده نیز مورد توجه نمی باشد و اصولاً اکثر شرکت های برق منطقه ای و توزیع که به پرسشنامه پاسخ داده اند با این پدیده محل کارکرد مناسب تجهیزات ، به دیده اغماض می نگرند.

بخش ششم : عدم تعادل ولتاژ

عدم تعادل ولتاژ نیز به مانند تغییرات حالت مانای ولتاژ در شبکه قابل اندازه گیری می باشد روش های محاسباتی آن نیز آسان می باشد و باتوجه به تاثیری که بر عملکرد موتورهای سه فاز (بارهای سه فاز) ایجاد کند محاسبه ، اندازه گیری و شناخت آن مفید می باشد از طرفی چگونگی برخورد شرکت های برق با این پدیده و نیز روش هایی که در جهت کاهش آن مورد استفاده قرار می گیرد منجر به طرح سوالات ذیل گردید که می تواند مبنای مناسبی برای تدوین نهایی استاندارد مربوط به عدم تعادل ولتاژ شود.

۶- آیا عدم تعادل ولتاژ و تاثیرات آن به عنوان یک موضوع مورد مطالعه در کیفیت برق مورد توجه بوده است . در صورت جواب مثبت :

- | بله | خیر | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ۱-۶ بررسی انجام شده به صورت اندازه گیری بوده است ؟ |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ۲-۶ بررسی انجام شده به صورت شبیه سازی انجام شده است ؟ |
| | | ۳-۶ در صورت وجود نتایج بررسی آن ها را اعلام نمایید. |
| | | ۴-۶ مقادیر به دست آمده با چه استانداردی مورد مقایسه قرار گرفته است ؟ |
| | | ۵-۶ در مورد مشترکین بزرگ و قبل از ایجاد انشعاب عدم تعادل ولتاژ موردنظر می باشد یا خیر؟ |
| | | ۶-۶ آیا تاثیرات عدم تعادل ولتاژ بر مشترکین سه فاز مورد مطالعه قرار گرفته است ؟ |
| | | ۷-۶ هزینه هایی که مشترکین در صورت عدم تعادل ولتاژ نامناسب مجبور به پرداخت آن شده اند چگونه محاسبه شده است ؟ |

۸-۶ چه روش هایی برای کاهش عدم تعادل ولتاژ انجام شده است؟

نتایج بررسی پاسخ های دریافتی در مورد سوالات فوق به شرح جدول شماره ۶ می باشد.

جدول شماره ۶ - نتیجه پاسخ های داده شده به سوالات بخش ششم

بدون پاسخ	موارد پاسخ داده شده				شماره سوال
	غیر مرتبط	مرتبط	خیر	بلی	
۴	۱	-	۲	-	۶
۴	-	-	-	۳	۱-۶
۷	-	-	-	-	۲-۶
۶	۱	-	-	-	۳-۶
۶	۱	-	-	-	۴-۶
۵	۱	-	-	۱	۵-۶
۵	-	-	۱	۱	۶-۶
۷	-	-	-	-	۷-۶
۷	-	-	-	-	۸-۶

در سه مورد پاسخ بلی به سوال ۱-۶ بررسی انجام شده به صورت اندازه گیری محلی بوده است و به دیگر زیر بخش های آن پاسخ مرتبط داده نشده است. مجموع پاسخ ها نشان می دهد به این مقوله نیز به صورت موردی برخورد می شود و در شرکت های برق در رابطه با این پدیده ، اقدام اساسی و جامع صورت نمی گیرد.

بخش هفتم : حالات گذرا

باتوجه به اینکه حالات گذرا به کیفیت نامطلوب برق منجر می شود لذا میزان آشنایی شرکت های برق منطقه ای و توزیع نیر با پدیده های گذرا و تاثیر این پدیده ها بر تجهیزات مصرف کنندگان از مواردی است که لازم است شرکت های برق با آن آشنایی کامل داشته باشند به همین دلیل با طرح سوالات ذیل به میزان آشنایی شرکت های برق با پدیده های گذرا که منجر به کیفیت نامطلوب برق می گردد می توان پی برد.

۷-۱ آیا در خصوص حالات گذرای که منجر به کیفیت نامناسب برق می گردد مطالعه ای صورت گرفته است؟

۷-۱ چه نوع حالت گذرای مورد مطالعه قرار گرفته است ؟

۷-۲ چه تاثیری این حالات در شینه مشترکین باقی گذاشته است ؟

۷-۳ چه روش هایی در جهت کاهش اثرات مورد نظر قرار گرفته است ؟

نتایج بررسی پاسخ های دریافتی در مورد سوالات فوق به شرح جدول شماره ۷ می باشد.

جدول شماره ۷ - نتیجه پاسخ های داده شده به سوالات بخش هفتم

بدون پاسخ	موارد پاسخ داده شده				شماره سوال
	غیر مرتبط	مرتبط	خیر	بلی	
۲	-	-	۵	-	۷
۶	-	-	-	۱	۱-۷
۶	۱	-	-	-	۲-۷
۵	-	۲	-	-	۳-۷

در یک مورد پاسخ مثبت به سوال ۱-۷ نشان می دهد بررسی بر روی صاعقه صورت گرفته و در دو مورد پاسخ به سوال ۳-۷ استفاده از برقگیر برای کاهش اثرات صاعقه عنوان شده است.

با بررسی پاسخ های داده شده به سوالات مشخص می شود بعضی از عوامل ایجاد کننده حالات گذرا در بعضی شرکت های برق منطقه ای مورد توجه قرار گرفته و تدابیر لازم برای کاهش تاثیرات سوء آن به کار می رود ولی روی هم رفته به دیگر عوامل بوجود آورنده حالات گذرا توجه نشده است.

بخش هشتم : تغییرات فرکانس

تغییرات فرکانس یک پدیده سراسری است که کنترل آن توسط مراکز دیسپاچینگ برق های منطقه ای صورت می گیرد در طرح سوال مربوط به این قسمت فقط به تاثیر تغییر فرکانس بر تجهیزات مصرف کنندگان پرداخته شده است.

۸- آیا اثرات تغییر فرکانس در شبکه تحت نظارت شما مورد بررسی قرار گرفته است ؟

نتایج بررسی پاسخ های دریافتی در مورد سوال فوق به شرح جدول شماره ۸ می باشد.

جدول شماره ۶ - نتیجه پاسخ های داده شده به سوالات بخش ششم

بدون پاسخ	موارد پاسخ داده شده				شماره سوال
	غیر مرتبط	مرتبط	خیر	بلی	
۱	-	-	۵	۱	۸

در یک مورد پاسخ مثبت داده شده فقط به ذکر بلی اکتفا شده است و هیچ گونه توضیحی ارائه نشده است.

۴- بررسی کل پاسخ های دریافتی از شرکت های برق منطقه ای و شرکت های توزیع نیرو باتوجه به پاسخ های داده شده به پرسشنامه ها توسط معدودی از شرکت های برق منطقه ای و شرکت های توزیع نیرو چنین مشخص می شود که در این شرکت ها شناخت مناسبی نسبت به مقوله کیفیت برق وجود ندارد و فقط ندرتا "شناخت های اولیه ای در بعضی موارد ملاحظه می گردد. باتوجه به تعداد محدود پاسخ های دریافتی اگر بتوان پرسشنامه هایی را که از دیگر برق های

منطقه ای پاسخ داده نشده در گروهی قرار داد که شناخت آن ها نسبت به مقوله کیفیت برق مشابه موارد دریافتی باشد آن گاه می توان چنین نتیجه گیری کرد که در داخل کشور در ارتباط با این مقوله مهم مطالعه خاصی صورت نگرفته و هنوز جایگاه اصلی خود را نیافته است و فاصله زیادی با شرایط مناسب وجود دارد. روی هم رفته نتیجه این بررسی ها نشان می دهد نیاز به تهیه استاندارد کیفیت برق با توجه به اهمیت جهانی و آگاهی و نیازهای آتی مشترکین برق به موضوع کیفیت برق که مخصوصاً در ده سال گذشته شدت یافته است برای کشور ایران و استفاده متخصصین و دست اندرکاران آن کاملاً لازم می باشد.

۵- پرسشنامه ارسالی به صنایع

با توجه به اینکه از پرسشنامه های ارسالی برای صنایع و شرکت های مختلف فقط یک پرسشنامه پاسخ داده شده است می توان نتیجه گرفت که حتی در کارخانجات صنعتی بزرگ نیز مطالعه ای بر مقوله کیفیت برق و تاثیرات کارخانه ها بر شبکه های برق یا بالعکس اقدامی صورت نگرفته است لذا بدون هیچ گونه توضیح بیشتر تصویر پرسشنامه ارسالی در پیوست شماره ۲ آورده می شود. به امید اینکه با تدوین و ابلاغ استاندارد کیفیت برق به شرکت های برق و صنایع بزرگ بتوان ، هم موضوع کیفیت برق بنحو مناسبی شناخته شود و هم به برق با کیفیت مطلوب و مطلق با استانداردهای مربوطه دست یافت.