

عنوان پروژه:

دوین رویه انتخاب نقاط نمونه مناسب برای ارزیابی کیفیت توان در شبکه توزیع برق تهران

نام گروه مجری: مطالعات سیستم	نام مدیر پروژه: نیکی مسلمی
نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای تهران	کد پروژه: PONBT03
نام همکاران: داود جلالی، همایون برهمندپور، حمیده قدیری، علیرضا مزدآور	

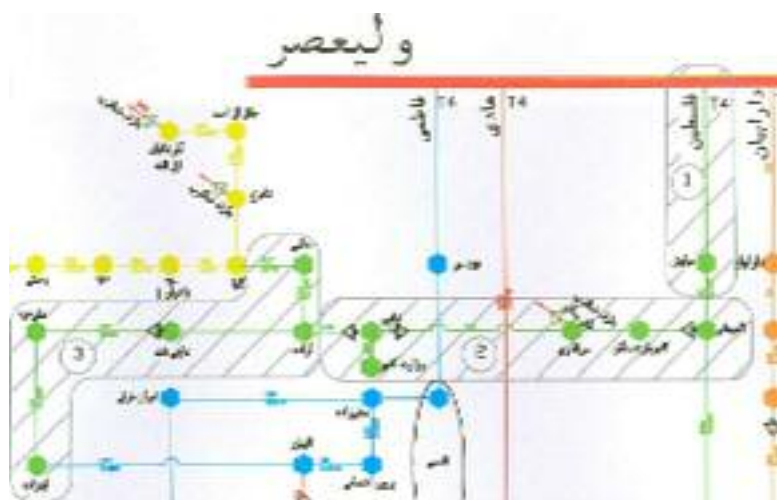
خلاصه پروژه:

ارزیابی آماری کیفیت برق در شبکه‌های توزیع از دو نقطه نظر کاهش چشمگیر هزینه‌های اندازه‌گیری و ارائه راه‌حل‌های سیستماتیک جهت رفع مشکلات احتمالی کیفیت برق نسبت به روشهای دیگر از درجه اهمیت بالاتری برخوردار می‌باشد. در این نوع ارزیابی نیاز به تشکیل جامعه نمونه آماری است زیرا که ارزیابی کیفیت توان در کل سطح تحت پوشش شرکت‌های برق منطقه‌ای باتوجه به وسعت و گستردگی بسیار زیاد شبکه‌های توزیع، از طریق اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت توان در کلیه نقاط شبکه بسیار هزینه‌بر بوده و فعالیت اجرائی بسیار سنگینی را می‌طلبد. به همین دلیل در این پروژه، رویه‌ای پیشنهاد گردیده که بر مبنای آن جامعه آماری مناسب از نقاط مختلف شبکه توزیع انتخاب شده و سپس با اجرای عملیات اندازه‌گیری پارامترها در این نقاط منتخب، نتایج حاصل به کل شبکه تعمیم داده شده و بدینوسیله امکان ارزیابی کیفیت برق در کل شبکه توزیع فراهم می‌گردد.

شماره رله که حالت از دست می‌دهد	معیار حقیقی	محدوده انتخاب	کد تلف	تعداد حالت	نقاط انتخابی از میان توزیع		
					محل	تعداد	نوع
1	حرفه‌ای ست‌های توزیع	$\leq 63.5\text{KV}$	1	2	تهران	18	1
		$> 63.5\text{KV}$	2		تهران	18	1
2	تعداد ایستگاه‌ها	≤ 10	1	2	تهران	78	0.5
		> 10	2		تهران	78	0.5
3	تعداد ایستگاه‌ها (تولید تا ترانس 220KV)	$\leq 77\%$	1	2	تهران	18	1
		$> 77\%$	2		تهران	18	1
4	محل ایستگاه	$\leq 2.7922\text{KV/line}$	1	2	تهران	18	1
		$> 2.7922\text{KV/line}$	2		تهران	78	1
5	نوع محل ایستگاه	محل ایستگاه 220KV	1	2	تهران	78	1
		محل ایستگاه 110KV	2		تهران	78	1

در این پروژه الگوریتمی ارائه شده است که از روش «نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای» برای انتخاب جامعه نمونه آماری استفاده می‌گردد. باتوجه به اطلاعات در دسترس در شبکه‌های توزیع کشور، این جامعه نمونه از بین پست‌های فوق‌توزیع تغذیه‌کننده شرکت یا شرکت‌های توزیع مورد مطالعه انتخاب می‌گردد. بدین منظور، ابتدا پست‌های فوق‌توزیع براساس معیارهای مناسبی که در این پروژه معرفی شده است، دسته‌بندی گردیده و سپس این پست‌ها در داخل «ماتریس انتخاب» قرار داده شده و باتوجه به الگوریتم ارائه‌شده در این پروژه، نسبت به نمونه‌گیری تصادفی از طبقات منتخب اقدام می‌گردد. پس از تعیین پست‌های فوق‌توزیع نمونه، یکی از فیدرهای فشارممتوسط از هر پست به‌صورت تصادفی انتخاب شده و بر روی هر یک از آن فیدرها، نقاط اندازه‌گیری نمونه انتخاب می‌گردند. این نقاط، در واقع سایت‌های اندازه‌گیری نمونه بوده که جامعه آماری نمونه از کل شبکه توزیع جهت ارزیابی کیفیت برق را تشکیل می‌دهند. در این نقاط و در دو سطح ولتاژ فشارممتوسط و فشارضعیف (در صورت وجود) اندازه‌گیری کیفیت توان در بازه‌های زمانی یک هفته‌ای صورت می‌پذیرد. در این پروژه باتوجه به اینکه در استاندارد کیفیت برق کشور سه اغتشاش هارمونیک، نامتعادلی ولتاژ و فلیکر سه اغتشاش اصلی شبکه معرفی و رعایت حدود مجاز آنها اجباری گردیده است و از آنجا که در روش پیشنهادی این پروژه اندازه‌گیری‌ها فقط در نقاط نمونه صورت پذیرفته و سپس نتایج حاصل به کل شبکه توزیع تعمیم داده می‌شود لازم است که در موقع محاسبه «شاخص‌های سیستمی» از ضرایب وزنی مناسبی استفاده گردد به‌طوری که در محاسبات، سایت‌های اندازه‌گیری مهمتر با وزن بالاتری در نظر گرفته شوند. در این پروژه علاوه بر تعریف «شاخص‌های سیستمی» برای سه اغتشاش اصلی شبکه، روش محاسبه ضرایب وزنی (Wi) مورد استفاده برای هر نقطه اندازه‌گیری با استفاده از الگوریتم تعیین نقاط نیز ارائه گردیده است. با استفاده از نتایج حاصل از اندازه‌گیری «شاخص‌های سیستمی» به‌طور جداگانه در دو سطح ولتاژ فشارممتوسط و فشارضعیف محاسبه می‌گردند تا به‌نحوی منطقی مقادیر اندازه‌گیری‌شده به کل شبکه توزیع مورد مطالعه تعمیم داده شوند. بدین ترتیب، با استفاده از نتایج حاصل، می‌توان یک شرکت توزیع برق را از نقطه نظر کیفیت توان و چگونگی تغییرات آن در طول سال‌های متمادی ارزیابی نموده و یا اینکه شرکت‌های توزیع مختلف را از نقطه نظر کیفیت برق با یکدیگر مقایسه نمود.

در این پروژه، پس از ارائه الگوریتم تعیین نقاط نمونه ارزیابی کیفیت توان، به‌صورت نمونه این روش برای حوزه تغذیه شرکت‌های توزیع برق تحت پوشش شرکت برق منطقه‌ای تهران اجرا گردیده به‌نحوی که پس از تعیین پست‌های فوق‌توزیع نمونه و فیدرهای فشارممتوسط مربوطه از کل شبکه، در مورد فیدرهای منتخب از شرکت توزیع برق مرکز، نقاط اندازه‌گیری نیز تعیین شده‌اند.



از آنجا که الگوریتم ارائه شده در این پروژه، براساس انتخاب جامعه نمونه آماری آن هم با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی طبقه ای می باشد، لذا در این الگوریتم، اطلاعات مورد نیاز جهت طبقه بندی پست های فوق توزیع از درجه اهمیت بالایی برخوردار می باشند. این اطلاعات که استعلام های صورت گرفته از شرکتهای برق منطقه ای تهران دریافت گردیده است، برای شبکه تحت پوشش شرکت برق منطقه ای تهران در قالب بانک اطلاعاتی تنظیم گردیده که به همراه گزارش ارائه شده است. به منظور استفاده از الگوریتم ارائه شده در این پروژه در سالهای بعد به شرکتهای توزیع برق تهران، پیشنهاد گردید که بانک های اطلاعاتی تهیه شده در این پروژه که به همراه گزارش ارائه گردیده است، به طور مرتب و با دقت کافی به روز گردند تا امکان استفاده از این روش و نرم افزارهای مربوطه جهت ارزیابی کیفیت توان شبکه های توزیع تحت پوشش شرکت برق منطقه ای تهران در سالهای متمادی فراهم باشد.

چکیده نتایج و اهداف بدست آمده پروژه:

- 👉 تدوین الگوریتم مناسب برای انتخاب نقاط اندازه گیری به منظور ارزیابی کیفیت برق
- 👉 معرفی و ارائه نحوه محاسبه شاخص های کلی کیفیت برق در سطح شبکه
- 👉 بکارگیری الگوریتم فوق برای یک منطقه نمونه در شبکه توزیع برق تهران

مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش نهائی "تدوین رویه انتخاب نقاط نمونه مناسب برای ارزیابی کیفیت توان در شبکه توزیع برق تهران"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره برداری شبکه؛ گزارش "الگوریتم تشکیل جامعه نمونه آماری ارزیابی کیفیت توان در شبکه های توزیع"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.