



دانشگاه زنجان

پایان نامه کارشناسی

گرایش: قدرت

عنوان:

کلید وصل مجدد

ریحان پور

استاد راهنما:

دکتر جلیل زاده

نگارش:

زینب شرفی

آبان ۹۵

فهرست مطالب

فصل اول: آشنایی با شبکه های توزیع ۱

۱-۱ مقدمه: ۲

۱-۲ بطور کلی شبکه های توزیع می توانند هر نوع ساختاری را داشته باشند، ولی در حالت استاندارد ۲

می توان سه نوع ساختار کلی را برای شبکه های توزیع معرفی کرد: ۲

۱-۳ شبکه توزیع ایران: ۶

فصل دوم: ۱-۲-۱ مقدمه ۹

۱-۲-۲ انواع ریکلوزر ۱۰

۱-۲-۳ ساختمان داخلی: ۱۱

۱-۲-۴ انواع ریکلوزرهای بکار رفته در شبکه 20KV: ۱۲

۱-۲-۵ اتصالات ریکلوزر به شبکه نصب ریکلوزر و فواصل نصب آن ۱۴

۱-۲-۶ تابلو کنترل ریکلوزر (پانیشیا (SEL- 351P)) ۱۶

۱-۲-۷ عوامل آسیب دیدگی ریکلوزر ها ۱۸

فصل سوم: حفاظت شبکه برق باریکلوزر ۲۰

۱-۳ انواع اتصال کوتاه: ۲۱

۱-۳-۲ پیش بینی دستگاه ۲۳

۱-۳-۳ پدیده های مربوط به بارهای الکتریکی باقیمانده در خط : ۲۴

فصل چهارم: Simulink/matlab شبیه سازی ریکلوزر در شبکه برق ۲۸

۱-۴ مقدمه: ۲۹

۱-۴-۲ آشنایی با بلوک های استفاده شده در شبیه سازی ۳۰

منابع و مراجع: ۳۷

۱-۱ مقدمه:

صنعت برق یکی از حیاتی ترین صنایع یک کشور به حساب می آید. در این میان، شبکه های توزیع انرژی الکتریکی، محل تلاقی مشترکین صنعت برق می باشد و اشکالات سیستم توزیع در این صنعت، از دید مصرف کنندگان، مشکل کلیه صنعت برق قلمداد خواهد شد. توسعه روزافزون، عدم پیش بینی صحیح این روند، عقب ماندگی تکنولوژی، همواره مشکلاتی را در سیستم توزیع انرژی الکتریکی ایجاد می کند.

با توجه به سطح ولتاژ سیستم، شرایط جغرافیائی و تمرکز یا عدم تمرکز بار مصرفی، می توان از انواع مختلف شبکه های توزیع برای تأمین نیازهای مشترکین استفاده کرد. [1]

۱-۲- بطور کلی شبکه های توزیع می توانند هر نوع ساختاری را داشته باشند، ولی در حالت

استاندارد می توان سه نوع ساختار کلی را برای شبکه های توزیع معرفی کرد:

۱- شبکه شعاعی:

در این سیستم مدار از شینه اصلی (پست فوق توزیع) به ترانسهای توزیع کشیده شده و به انتهای فیدر می رود. از مزایای این سیستم به ساده بودن شکل و ارزان بودن ساخت این شبکه می توان اشاره کرد.

بزرگترین عیب شبکه شعاعی که استفاده آن را در کشورهای به خصوص پیشرفته با کاهش مواجه ساخته

بی برقی قسمت معیوب (قسمتی که دچار خطا شده) تا انتهای فیدر است که باعث افزایش هزینه انرژی فروخته نشده به مشترکین، کاهش قابلیت اطمینان سیستم و نارضایتی مصرف کنندگان خواهد شد. امروزه

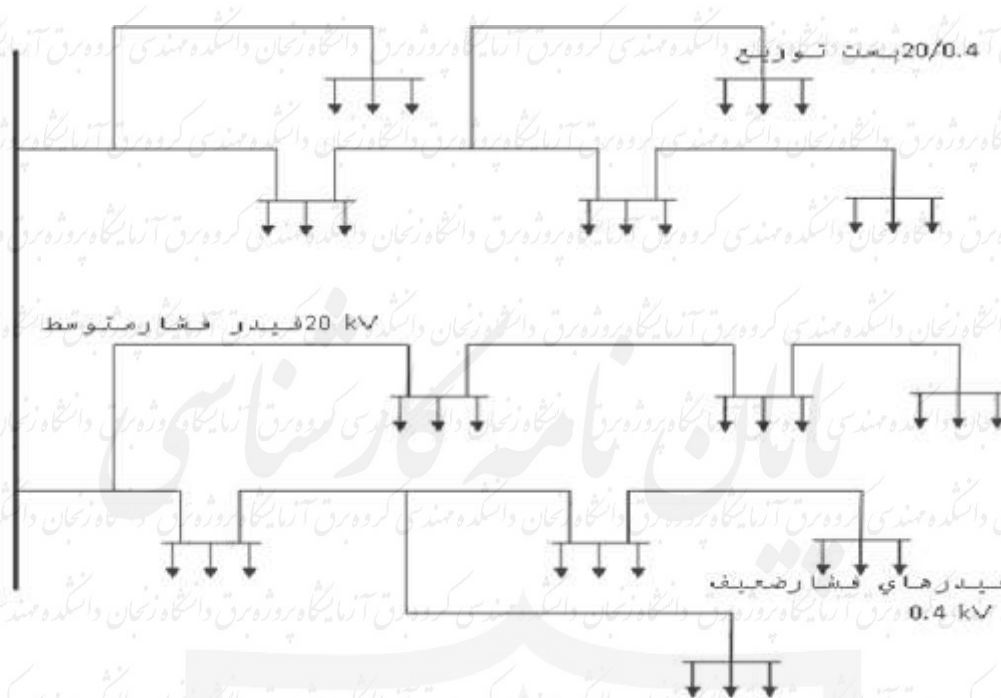
برای رفع این مشکل از خطوط مانور (Tie lines) برای برقرار کردن قسمت بی برق توسط فیدرهای

مجاور استفاده می شود. انتخاب تعداد خطوط مانور برای یک فیدر، همچنین انتخاب مهمترین نقاط برای

انجام مانور (طول بهینه کابل یا خط مانور)، ملاحظات عایقی فیدرها و حداکثر جریان قابل تحمل کابلها و

خطوط (که فیدرهای مجاور تا چه حد می توانند بار فیدر معیوب را تحمل کنند) از جمله مواردی است که

در این نوع شبکه ها باید مدنظر قرار گیرند. شکل ۱-۱ ساختار ساده ای از یک شبکه شعاعی را نشان می دهد:



شکل ۱-۱ ساختار شبکه شعاعی [2]

۲- شبکه حلقوی:

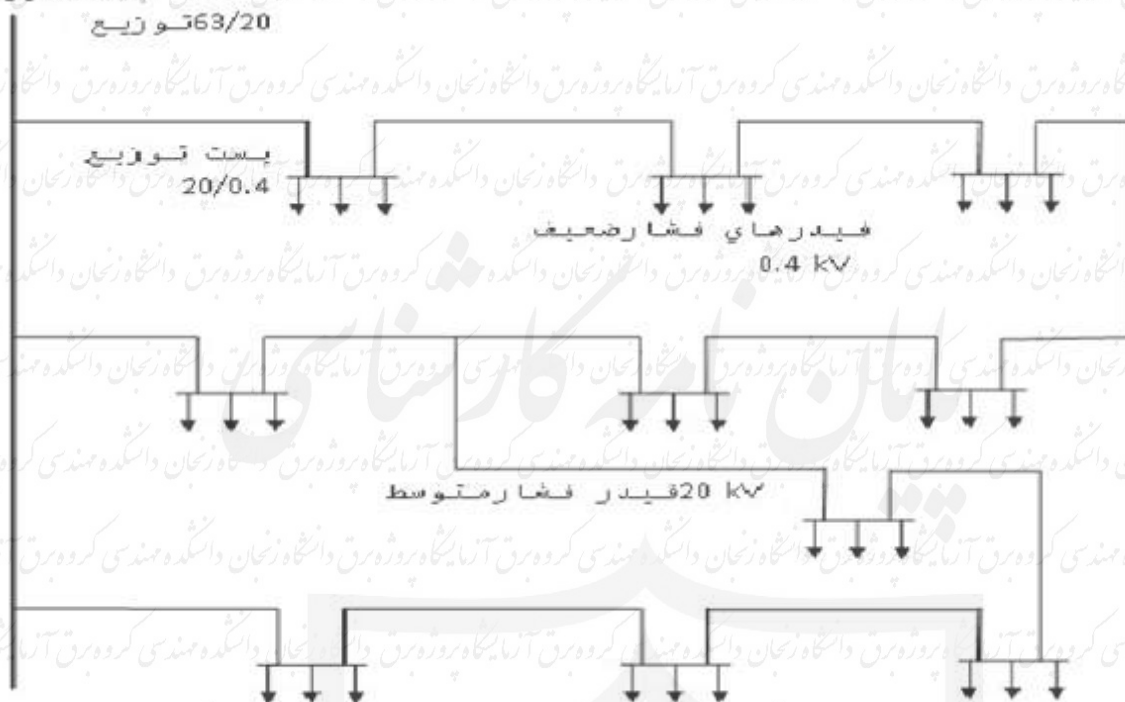
برای افزایش قابلیت اطمینان شبکه‌های توزیع، می‌توان آنها را به صورت حلقوی طراحی کرد. بدین صورت که تغذیه فیدر فشار متوسط (20kv) پس از شروع از شینه اصلی (پست فوق توزیع) و پس از گذشت از پستهای توزیع دوباره به همان شین برمی‌گردد. در این سیستم اگر خطایی روی شبکه ایجاد شود، بلافاصله سکسیونرها عمل کرده و قسمت آسیب‌دیده را از شبکه جدا می‌کنند. سایر قسمت‌های شبکه که تحت تأثیر خطا قرار گرفته‌اند، از مسیر دیگر فیدر تغذیه خواهند شد. این مکانیزم در سیستم‌های توزیع تحت عنوان بازیابی شبکه (Restoration) نامیده می‌شود. این سیستم با توجه به خطوط انتقال طولانی‌تر نسبت به

شبکه شعاعی گرانتر است. شکل ۱-۲ شبکه حلقوی نمونه را نشان می‌دهد. از مزایای این شبکه نسبت به شبکه شعاعی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- شبکه حلقوی در مقایسه با شبکه شعاعی خاموشی کمتری می‌دهد.

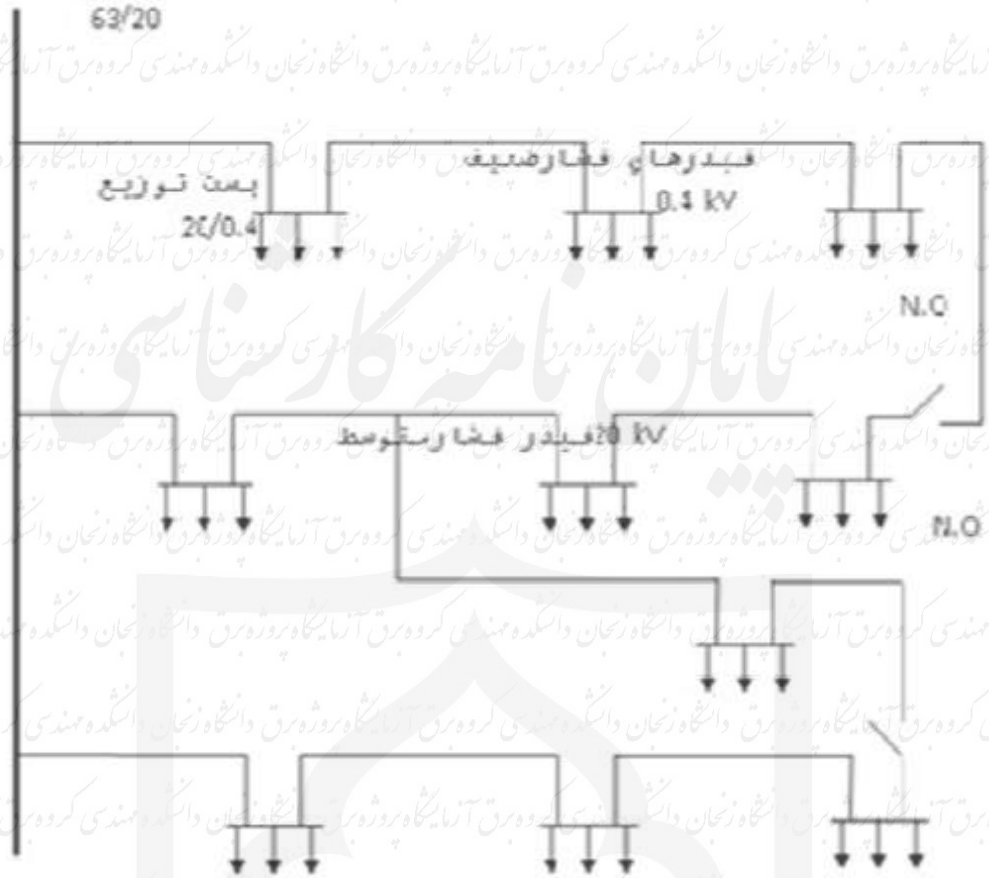
۲- شبکه حلقوی نیازی به استفاده از خطوط مانور ندارد.

۳- در این نوع شبکه‌ها نگرانی از بابت شکست عایقی خطوط وجود ندارد.



شکل ۱-۲ ساختار شبکه حلقوی [2]

شبکه‌های توزیع معمولاً به صورت حلقوی طراحی می‌شوند و به صورت شعاعی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. به این صورت که قسمتی از فیدر که میان دو پست توزیع از یک شبکه حلقوی (که سکسیونر در بین آن دو پست قرار دارد) واقع است، به عنوان خط مانور در نظر گرفته می‌شود و هر یک از دو قسمت فیدر که با سکسیونر جدا شده‌اند، از پست فوق توزیع تغذیه می‌شوند. شکل ۱-۳ نمونه‌ای از این شبکه‌ها را نشان می‌دهد.



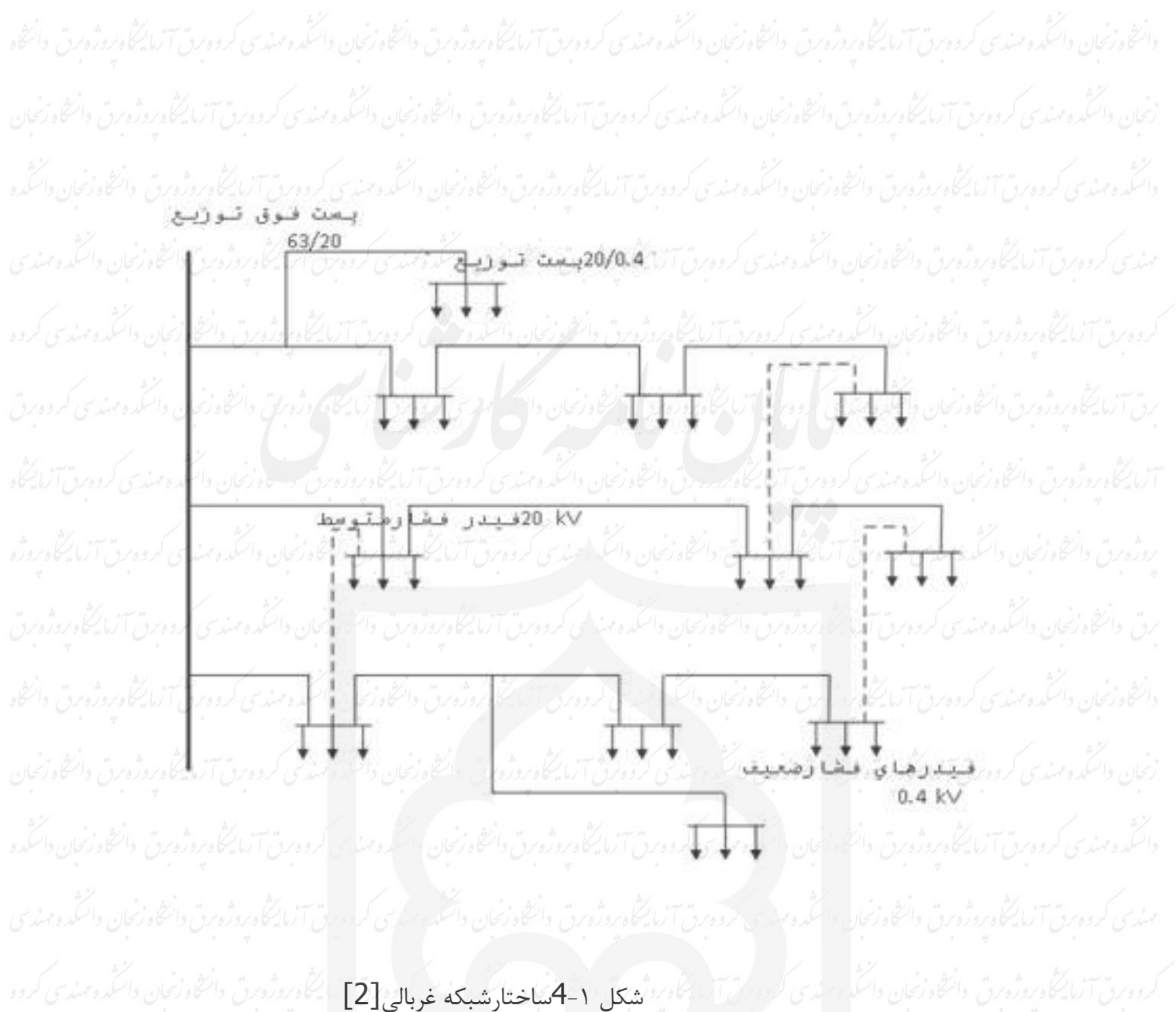
شکل ۱-۳ ساختار شبکه طراحی بصورت حلقوی و بهره برداری بصورت شعاعی [2]

۳- شبکه غربالی:

کاملترین و در عین حال پیچیده ترین نوع شبکه های توزیع شبکه غربالی است، بدین صورت که در آن هریک از پستهای توزیع به چندین پست توزیع دیگر مرتبط هستند. در شبکه غربالی می توان از یک یا چند شینه

فوق توزیع برای تغذیه شبکه استفاده نمود. این نوع شبکه بالاترین کیفیت سرویس دهی به مشترکین را دارا می باشد. در این سیستم در صورت بی برقی شینه فوق توزیع، مشترکین آن بی برق نمی شوند و از شینه مجاور تغذیه می شوند. بدلیل مسائل اقتصادی، پیچیده بودن هماهنگی ها و مشکلات بهره برداری، همچنین کنترل

پخش بار و عملکرد عناصر حفاظتی از این شبکه کمتر استفاده می شود. شکل ۱-۴ یک شبکه ساده غربالی را نشان می دهد.

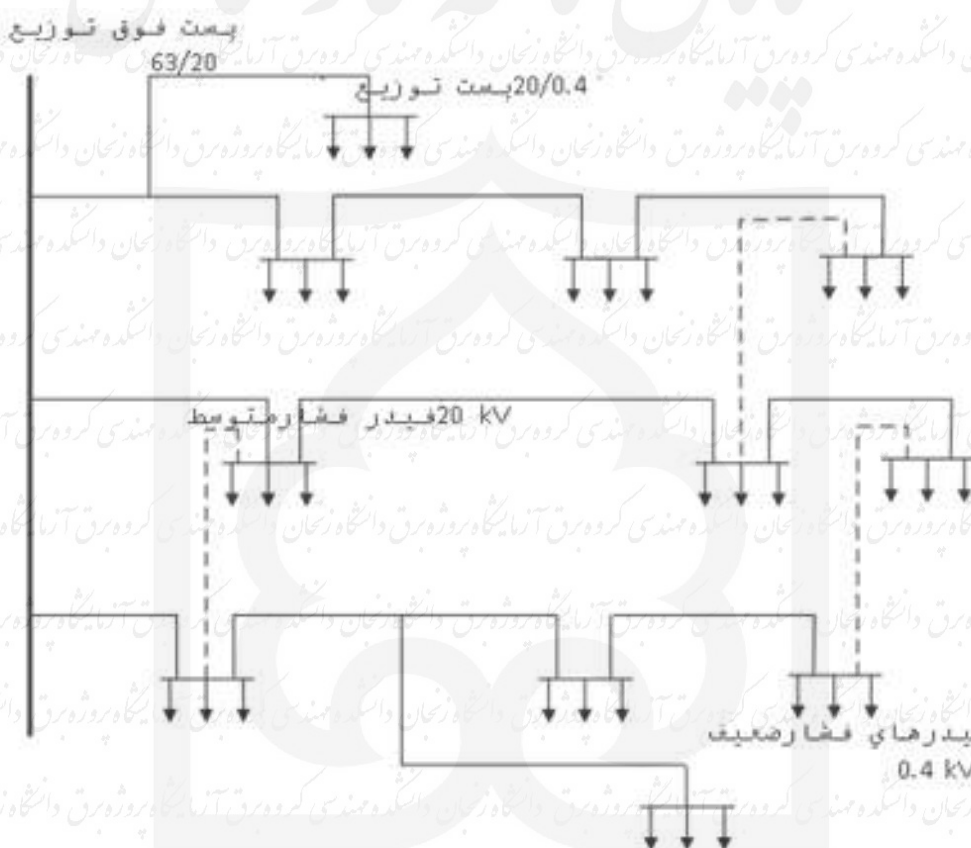


۱-۳ شبکه توزیع ایران:

شبکه توزیع ایران شبکه‌ای قدیمی است که دارای ساختاری شعاعی با خطوط مانور (که غالباً با روش استادکاری و نه مهندسی نصب و راه‌اندازی شده‌اند) می‌باشد. عدم مکانیزاسیون، مشکلات اقتصادی، عدم استفاده از نیروهای متخصص و مهندسين مشاور، و نیز توسعه بی‌رویه شهرها و صنایع بدون توجه به مشکلات شبکه توزیع، شبکه توزیع ایران را در مقایسه با شبکه‌های توزیع کشورهای صنعتی بسیار عقب‌مانده‌تر قرار داده است.

طول عمر بیش از حد استاندارد کابلها هم (بیش از ۳۰ سال) در اکثر نقاط کشور ضریب اطمینان شبکه‌های زمینی را به حداقل رسانده و بدنبال آن هزینه‌های گزافی در عیب‌یابی و مفصل‌زنی انرژی توزیع نشده و در ادامه درگیری با سازمانهایی نظیر شهرداری در حفاریها را موجب شده است.

مکانیزاسیون شبکه‌های توزیع صورت گرفته که پروژه‌های طرحهای جامع شهرهای کشور از آن جمله‌اند. در این پروژه‌ها محاسبات پیش بینی بار، پخش بار، خازن گذاری، جاییابی پست فوق توزیع و توزیع، قابلیت اطمینان، جاییابی بهینه نقاط مانور و سکسیونرها، محاسبات سطح مقطع کابلها و... انجام می‌شوند. انجام هر یک از این محاسبات به تنهایی کمکی بسیار را به بهبود خدمات رسانی به مشترکین می‌نماید. شکل ۱-۵ شمای ساده‌ای از اتصالات فیدرها در شبکه توزیع کشورمان را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵ ساختار شبکه های ایران [2]

۱- تألیف: خوآن ام. هرس - ادوارد جی. هومز / ترجمه: دکتر محمود رضاحقی فام - مهندس محمد کاظم شیخ

السلامی حفاظت شبکه های توزیع انرژی الکتریکی

۲-سایت www.g-m-u.ir

۲-سایت www.g-m-u.ir

۳- تالیف: خوان ام. هرس - ادوارد جی. هومز / ترجمه: دکتر محمود رضا حق

فام-مهندس محمد کاظم شیخ السلامی حفاظت شبکه های توزیع انرژی الکتریکی /

۴- تألیف دکتر صادقه جمال/ ۴۲۲- تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۴/ حفاظت سیستمه

رویه برق دانشگاه زنجان، دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان، دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه

مرق وانشاه زنجبان والٹھ ۵-سایت www.wikipower.ir بنان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجبان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق

۶-سایت www.power2.ir دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه روزه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه روزه برق دانشگاه زنجان

۷-مهندس موسوی/آموزش جامع متلب