درس4

سیستم توزیع

اگر چه هیچ سیستم قدرت الکتریکی وجود ندارد ولی یک دیاگرام شامل چند جزئی که معمولا باید در ترکیب چنین سیستمی یافت شوند در شکل 4-1 دیده می شود باید به آن اجزائی که جزء مورد بحث سیستم توزیع را تشکیل می دهند توجه ویژه ای داشت درحالیکه جریان انرژی به وضوح از نیروگاه مولد به مصرف کننده است امکان دارد معکوس کردن جهت مشاهده و در نظر گیری وقایع از مصرف کننده به سوی منبع مولد برای مقاصد ما اطلاعات بیشتری فراهم کند انرزی در یک ولتاژ بهره برداری توسط مصرف کنندگان مصرف می شود که عموماً می تواند در محدوده 110 تا 125 ولت و از 220 تا 250 ولت باشد ارقام اسمی 277 و 480 ولت هستند این از یک دستگاه انئدازه گیری عبور می کند که صورت حساب مصرف کننده را تعیین می کند ولی در حین حال می تواند برای حصول اطلاعات مفید برای مقاصد برنامه ریزی طراحی و بهره برداری بعدی به کار آید دستگاه اندازه گری باید شامل وسیله یا برای قطع اتصال مصرف کننده از منبع ورودی در صورتیکه چنین چیزی به هر علت لازم شود است .

چندین سرویس به خطوط ثانویه متصل می شوند اکنون خطوط ثانویه به عنوان مسیری برای چندین سرویس حاصل از ترانسفورماتورهای توزیعی که آنها را تامین می کنند عمل می نمایند ترانسفورماتور توسط فیوزها در طرف ولتاژ بالا در مقابل اضافه بار و نقایص محافظت می شود این دستگاهها معمولاً شامل ادوات مدار شکن در طرف کم ولتاژ نیز می شوند اینها به منظور قطع ترانسفورماتور در صورت وقوع اضافه بار یا نقص عمل می کنند مدار شکنهای طرف ثانویه یا طرف کم ولتاژ فقط در صورتی عمل می کنند که وضیعتی ناشی از نقص در خطوط ثانویه سرویس ها یا منازل مصرف کنندگان حاصل شود بعلاوه فیوز طرف اولیه یا رابط ضعیف در صورت بروز نقصی در خود ترانسفورماترو نیز عمل می کند همچنین اگر ترانسفورماتور در یک سیستم هوایی قرار گرفته باشد توسط یک برقگیر اضافه ولتاژ از رعد و برق یا اضافه جهت ولتاژ خط محافظت می شود ترانسفورماترو به مدار اولیه متصل است که می تواند یک خط جانبی یا فرعی مشکل زا یک فاز از خط سه فاز اولیه معمول باشد این کا رمعمولاً توسط یک فیوز خط یا فیوز مقسم انجام می شود که وظیفه آن قطع خط جانبی از خط اصلی است . رساناهای خط جانبی مجموع انرژی جریان یافته از هر یک از ترانسفورماتورها را حمل می کنند که نه تها معرف انرژی مصرف شده توسط مصرف کننده متصل به آن است بلکه انرژی تلف شده در خطوط و ترانسفورماتروهای تا آن لحظه را نیز نشان می دهد .

در جایی که خطوط هوایی تکفاز یا سه فاز مسافت های قابل توجهی را طی می کنند بدون اینکه تاسیسات ترانسفورماتوری توزیع به ءآنها وصل شده باشند اضافه جهش گیرها می توانند برای محافظت روی خطوط نصب شوند بعضی از خطوط جانبی سه فزا نیز می توانند توسط وصل کننده های مجدد مدار به خط اصلی سه فاز وصل شوند وصل کننده مجدد برای قطع کردن خط جانیب از خط اصلی در صورت بروز نقصی در خط جانبی تا حد زیادی مانند یک فیوز عمل می کند ا این همه این قبل زا آنکه به طور دائمی باز بماند برای انصال مجدد خط جانب یبه خط اصلی یک یا چند دفعه انرژی دهی مجدد به آن بعد زا یک تاخیر زمانی با یک ترتیب از قبل تعیین شده عمل می کند خطوط اصلی

سه فاز از یک ایستگاه فرعی معمولاً از آنها تحت عنوان یک مدار یا تغذیه کننده نام برده می شود توسط یک مدار شکن محافظ و گاهی یک تنظیم کننده ولتاژ به گذگاه متصل می شود تنظیم کننده ولتاژ معمولاً شکلی اصلاح شده از یک ترانسفورماتور است و برای حفظ یک حفظ ولتاژ خروجی در یک باند و گستره از قبل تعیین شده روی مدار عمل می کند گایه اوقات به طور الکتریکی در مدار ایستگاه فرعی قرار می گیرد به گونه ای که به جای یک مدار یا تغذیه کننده خروجی تنها ولتاژ کل گذرگاه را تنظیم می کند و گاهی رد طول مسیر یک تغذیه کننده برای تنظیم جزئی تنظیم کندهق رار گیرد گذرگاه ایتگاه فرعی معمولاً چند تغذیه کننده توزیع را تامین می کند و حامل مجموع انرژِ تحویل شده به هر تغذیهکننده توزیع متصل به آن است گذرگاه نیرز به وبهخود توسط یک یا چند ترانسفورماتور حفاظت وسط مدرا شکن مربوطه تامین می گردد این ترانسفورماتورها ولتاژ مدار تغذیه خود را که معوملاً سیستم انتقال فرعی خوانده یم شود و رد ولتاژهای معمولاً از 23000 ت 138 هزار ولت کار می کند کاهش می دهند .

استگاه فرعی انتقال یا توان انبوده در حد زیادی همان اهداف یک ایشستگاه فرعی توزیع را تامین می کند به جز اینکه همانگونه که از نام آن پیداست با مقادیر خیلی بزرگتری از انرژی سر و کار دارد : مجموع انرژی هایی که به صورت جداگانه به خطوط انتقال فرعی و ایستگاههای توزیع و تلفات مربوطه تغذیه یم شوند خطوط انتقال از یک پست انتقال دیگر خارج یم وشند که به یک ینروگاه مرتبط است این پست انتقال آخری به همان روش سایر ایستگاهها عمل می کند ولی برای افزایش ولتاژهای تولید شده توسط مولدها تا مقادیر ولتاژ خط انتقال عمل می کند به دلیل محدودیتهای مربوط به مواد و عایق بندی ولتاژ مولدها می توانداز چند هزار ولت برای واحدهای کوچک تر تا 20 هزار ولت برای واحدهیا بزرگ تر وباشد در تمام سیست هیا توصیف شده رسانه ها باید آنقدر بزرگ باشند که نه اتلاف انریز در آنها زیاد از حد باشد و نه اینکه اتلاف ولتاژ آنقدر بزرگ باشد که نه توان محدودیتهای ولتاژ اسمی معمولی رد سرویس مصرف کنندگان را حفظ کرد .

در مواردی خازنها و تنظیم کننده هیا ولتاژ به عنوان وسایل جبران تلفات در نقاط مدارات اولیه هوایی نصب می شوند و گاهاً به پایین نگه داشتن تلفات انرزی در رسانه ها کمک می کنند امکان دارد د بسیاری ا پیکر بندهای سیستم توزیع بعضی از چند جزء بین نیروگاه ضروری نباشند در یک ناحیه کوچک مانند یک شهرستان که توسط نیروگاهی واقع رد منطقه سرویس دیه یا خیلی نزدیک به آن تامین می وشد تغذیه کننده توزیع می تواند مستقیما زا گذرگاه ینروگاه خارج شود و تمام اجزای دیگر می توانند حذف شوند شاید این یک حالت حدی مساله باشد در بسیایر ا موارد یدگر امکان دارد فقط تعداید زا سایر اجزا ضروری نباشند مثلاً ممکن است در یک ناحیه کوچک مشابه که تا حدی دور زا نیروگاه است نصب یک ایستگاه توزیع فرعی که توسط خط انتقال با ولتاژ مناسب تامکین می گردد ضروری باشد در مرود نواحی با رتاکم بار زیاد و یناز بیشتر به قابلیت اعتماد سرویس دهی سیستم توزیع پیچیده تر و گران رت می شود امکان داردچندخط اصلی ثانویه ای که سرویس مصرف کنندگان به آنها وصل اند همگی به یک شبکه متصل شوند ترانسفورماتروهیا تامین کننده این شکه یا خطوط ثانیوه از چند تغذیه کننده اولیه مختلف تامین یم

شوند به گونه ای که اگر سرویس دهی یکی یا چند تا زا این تغذیه کننده ها به ره علت قطع شود شبکه ثانویه از بقیه تغذیه می شود و سرویس دهی قطع نیم شود به منظور جلوگیری از پست خور از شبکه ثانیوه انرژدار توسط ترانسقورماتروهای متصل به تغذیه کننده هیا خارج زا سرویس مدراشکنهای اتوماتیک تحت عنوان محافظ های شبکه بین شبکه ثانویه و اولیه ترانسفورماتورها وصل یم شونداینها هنگتمی که جهت جریان انرژی معکوس شود باز می شوند .

1- متن اجزای توزیعی به کار فته بین نیروگاه مولد و مصرف کننده را توضیح می دهد . ص

2- دستگاه اندازه گیری عمدتاً به منظور ارائه اطلاعات مفید جهت مقاصد طراحی و بهره بردایر به کار می رود ؟ غ

3- خط اصلی سه فا می تواند متشکل از چند شاخه سه فاز باشد که به نوبه خود می توانند از چند خط جانبی تک فاز تشکیل شده بانشد . ص

4- هر سیتم قدرت باید برای تامین انرژی مصرف کننده زا طریق سرویسها دارای خطوط اصلی ثانویه باشد . ص

5- تغذیه کننده هیا اولیه توسط تنظیم گرهیا موتاژ یا مدرا شکن هیا محافظ به گذرگاه ایستگاه فرعی وصل می شوند .

6- تنظیم کننده ولتاژ همان ترانسفورماترو است . غ

7- سیستم هیا انتقال فرعی می توانند به عنوان تنظیم کننده های بسط بین انواع نختلف ایستگاههای فرعی به کار روند . ص

8- هر چقدر نیروگاه به منطقه سرویس دهیه نزدیک تر باشد تعداد اجزای بین ینروگاه و مصرف کننده کمتر خواهدبود . ص

9- ترانسفورماتروهیا توزیع می توانند مستقیم انرژی مصرف کننده را تامین کند . غ

10- ترتیب اجزایی یک سیستم توزیع پیچیده چنان است که قطع سرویس غیر محتمل است . ص

انواع سیستمهیا تحویل

تحیول انرژی اکترکی از نیروگاه مولد به مصرف کننده می تواند از چند بخش کم و بیش مجزا تشکیل شود که با این ال تاحدی به هم مربوطند بخش مورد ملاحظه تحت عنوان توزیع یعنی از ایستگاه فرعی تغذیه انبوه تا دستگاه اندازه گییر واقع در ساختمانهای مصرف کنندگان می توانند به طور متعارف به دو زیر بخش تقسیم شود :

1- توزیع اویه که با ولتاژ بالاتر از ولتاژهیا بهره برداری را زا ایستگاه فرعی به نقطه یا حمل می کند که رد آن ولتاژ تا مقدرا مربوط به مصرف انرژی توسط مصرف کننده کاهش می یابد .

2- توزیع ثانویه : که شتامل آن بخش از سیستم که رد ولتاژهیا بهره برداریکار می کند تا دستگاه اندازه گیری واقع در ساختمان مصرف کنندگان یم وشد .

توزیه اولیه

سیستمهای توزیع اولیه شامل سه نوع اصلی هستند

سیستمهای شعاعی : سیستم نوع شعاعی ساده ترین و معمولینرین نوع مورد الستفاده است این سیسنم شامنلا تغذیه کننده ها یا مدارات جداگانه ای است که به خاطر ایستگاه فرعی یا منبع انتشار می یابند .

تغذیه کنده می تواند متشکل یک خط اصلی یا ترانک در نظر گرفته شود که از آن خطوط انشعابی یا خطوط جانبیی خارج می شوند که ترانسفور موتور توزیع به آنها متصل اند خطوط انشابی یا جانبی توسط خطوط به خط اصلی اولیه اولیه متصلند .

به گونه ای که یک نقص در خط جانبی باعث قطعی در کل تغذیه کننده نخواهد شد . برای پایین نگه اشتن وسعت و مدت قطعی ها شرایطی اتخاذ شده اند تا تغذیه کننده چنان تقسیم بنید شود که بخشهای بی عیب بتوانند با حداکثر سرعت عملی مجددا انرژِ دار شوند در بسیایر از موارد ممکن است تنوع کافی بین بارهای تغذیه کننده های مجاور وجود داشته باشد که نیاز به نصب ظرفیت اضافی برای این شرایط اضطراری وجود نداشته باشد .

سیتمهای حلقوی

یک روش دیگرکاهش مدت قطعی تغذیه کننده هایی را به کار می یگرد که به صورت حلقه طراحی شده اند که یک تغذیه کننده دو طرفه را برای مصرف کنندگان مهم فراهم می آورند این نوع سیستم می تواند با حلقه یا کار کند که در حالت عادی باز است یا حلقه یا که در حالت عادی بسته است .

سیستمهای شبکه اولیه: اگر چه مطالعات اقتصادی نشان داده‌اند که تحت شرایطی شبکه اولیه می‌تواند کم هزینه‌تر و قابل اعتمادتر از بعضی از انواع سیستمهای شعاعی باشد، با این حال سیستمهای شبکه اولیه نسبتاً کمی عملاً به کار گرفته شده‌اند و تنها تعداد معدودی هنوز تحت سرویس دهی باقی مانده‌اند.

این سیستم با به هم بستن خطوط اصلی اولیه‌ای که معمولاً در سیستمهای شعاعی یافت می‌شوند، تشکیل می‌شود تا یک مش یا شبکه تشکیل شود. این شبکه با تعدادی ترانسفورماتور قدرت تأمین می‌شود که آنها هم به نوبه خود از خطوط انتقال و خطوط انتقال فرعی در ولتاژهای بالاتر تغذیه می‌گردند. یک مدارشکن بین ترانسفورماتور و شبکه که با رله‌های وصل مجدد اتوماتیک و جریان معکوس کنترل می‌شود، شبکه اولیه را هنگام بروز اشکال در خطوط انتقال فرعی تغذیه، از تغذیه جریان خطا در ترانسفورماتور محافظت می‌کند. اشکالات بخشهای اولیه‌های تشکیل دهنده شبکه توسط مدارشکنها و فیوزها جدا می‌شوند. شکل ۴-۴ را ببینید.

این نوع سیستم، ایستگاه فرعی متعارف و تغذیه‌کننده‌های ترانک اولیه طولانی را حذف کرده و آنها را با تعداد بیشتری از ایستگاههای فرعی "واحد" جایگزین می‌سازد که به طور استراتژیک در شبکه قرار گرفته‌اند. جایگاههای ضروری اضافی اغلب مشکل به دست می‌آیند. به علاوه، حفظ کارکرد صحیح تنظیم کننده‌های ولتاژ (در جایی که وجود دارند) در تغذیه‌کننده‌های اولیه در صورت اتصال متقابل ، با مشکلاتی مواجه می‌شود.

توزیع ثانویه

سیستمهای توزیع ثانویه در ولتاژهای بهره‌برداری نسبتاً کم کار می‌کنند و مانند سیستمهای اولیه، شامل ملاحظاتی در مورد قابلیت اعتماد سرویس‌دهی و تنظیم ولتاژ هستند. سیستم ثانویه می‌تواند بر چهار نوع کلی باشد:

ترانسفورماتورهای تکی – سرویس تنها: سرویس ترانسفورماتور تکی در بارهای مشخصی قابل کارکرد است که کم و بیش جدا شده‌اند، مانند نواحی روستایی که در آن مصرف کنندگان دور از هم هستند و خطوط ثانویه طویل غیرعملی هستند، و یا در جایی که مصرف کننده خاصی علی‌رغم استقرار در بین تعدادی مصرف کننده معمولی، دارای بار نامعمول یا فوق‌العاده بزرگی است.

در این نوع سیستم، هزینه چند ترانسفورماتور و مجموع تلفات توان در واحدها (برای مقاصد مقایسه‌ای) می‌تواند بزرگتر از مقدار آنها برای ترانسفورماتوری باشد که گروهی از مصرف کنندگان را از خط اصلی ثانویه مربوطه آن تأمین می‌کند. تنوع تقاضا و بار مصرف کنندگان امکان نصب ترانسفورماتوری با ظرفیت کمتر از ظرفیت مجموع ترانسفورماتورهای تکی را فراهم می‌کند. از سوی دیگر، هزینه و تلفات در خط ثانویه، و نیز افت ولتاژ در خط اصلی، برطرف می‌شود. در جایی که ولتاژ کم می‌تواند برای یک مصرف کننده خاص نامطلوب باشد، به کارگیری این نوع سرویس برای آن مصرف کننده می‌تواند مناسب باشد. به شکل ۶-۴ مراجعه کنید.

خط ثانویه مشترک: احتمالاً متداول‌ترین نوع سیستم ثانویه یک خط ثانویه مشترک به کار می‌گیرد. این (سیستم) از تنوع بارها و نیازهای مصرف کنندگان بهره می‌گیرد، همان گونه که در بالا مشخص شد. به علاوه، ترانسفورماتور بزرگتر می‌تواند جریانهای راه‌اندازی موتورها را با افت ولتاژ حاصله کمتری نسبت به حالت ترانسفورماتورهای تکی کوچک، تأمین کند. شکل ۶-۴ را ببینید.

آموزش نرم افزارهای برق و پایان نامه www.power-soft.blogfa.com

ثانویه‌های گروهی: سیستم ثانویه‌ای که ثانویه‌های گروهی را به کار می‌گیرد استفاده خیلی معمول ندارد، اگر چه چنین تأسیساتی وجود دارند و معمولاً محدود به سیستمهای هوایی هستند.

این نوع سیستم را می‌توان به عنوان یک شبکه کم‌ولتاژ تک تغذیه‌کننده در نظر گرفت، و ثانویه می‌تواند یک شبکه یا بخش طویلی باشد که ترانسفورماتورها به آن متصل‌اند. فیوزها یا مدارشکنهای اتوماتیک واقع بین ترانسفورماتور و خط ثانویه برای قطع ترانسفورماتور از گروه در صورت خرابی ترانسفورماتور عمل می‌کنند. فیوزها می‌توانند در خط ثانویه بین گروههای ترانسفورماتور نیز قرار گیرند. شکل ۷-۴ را ببینید.

بعضی از امتیازات گفته شده برای این نوع سیستم شامل این موارد می‌شوند: سرویس‌دهی بدون قطعی، هر چند که شاید در صورت خرابی یک ترانسفورماتور با کاهشی در ولتاژ همراه باشد؛ توزیع بهتر بار بین ترانسفورماتورها؛ شرایط بهتر ولتاژ عادی ناشی از چنین توزیع باری؛ قابلیت تطابق با افزایشهای بار با تعویض تنها یک یا چند ترانسفورماتور، یا با نصب یک ترانسفورماتور جدید در موقعیتی میانی بدون اختلال در آرایش موجود؛ این امکان که تنوع تقاضا در ترانسفورماتورهای مجاور بار کل ترانسفورماتور را کاهش دهد؛ ظرفیت دسترس‌پذیر بیشتر برای جریانهای هجومی که ممکن است باعث لرزش شوند؛ و همچنین ظرفیت بیشتر برای رفع معایب ثانویه.

بعضی از معایب همراه با این نوع سیستم به صورت زیر هستند: در صورت خرابی یک ترانسفورماتور بارهای اضافی وارد بر واحدهای مجاور می‌توانند باعث خرابی آنها شوند، و بارهای آنها به نوبه خود باعث می‌شوند ترانسفورماتورهای دیگری نیز خراب شوند [این (پدیده) به آبشاری شدن معروف است].

شبکه‌های ثانویه: در حال حاضر شبکه‌های ثانویه بیشترین میزان قابلیت اعتماد سرویس را فراهم می‌آورند و نواحی پرباری را تأمین می‌نمایند که در آن نواحی درآمدها هزینه (این شبکه‌ها) را توجیه می‌کند و این نوع قابلیت اعتماد ضروری است. در بعضی موارد امکان دارد یک مصرف کننده منفرد توسط آنچه که شبکه‌های نقطه‌ای خوانده می‌شوند، از این نوع سیستم تغذیه شود.

در حالت کلی، شبکه ثانویه با به هم وصل کردن خطوط اصلی ثانویه‌ای که از ترانسفورماتورهای تأمین شده توسط دو یا چند تغذیه‌کننده اولیه تغذیه می‌شوند، به وجود می‌آید. مدارشکنهای اتوماتیک در اتصال ثانویه بین ترانسفورماتور و خطوط ثانویه، که به محافظهای شبکه مشهورند، برای قطع ترانسفورماتور از شبکه هنگامی که تغذیه‌کننده اولیه آن بی‌انرژی شده است، عمل می‌کنند؛ این کار مانع یک پس تغذیه از ثانویه به تغذیه‌کننده اولیه می‌شود. خصوصاً هنگامی که تغذیه‌کننده اولیه به علت نقص یا علل دیگری بی‌انرژی شده است، این مسئله از نظر ایمنی مهم است. مدارشکن یا محافظ توسط یک فیوز پشتیبانی می‌شود به گونه‌ای که اگر محافظ نتواند کار کند، فیوز پریده و ترانسفورماتور را از خطوط اصلی ثانویه قطع می‌کند. شکل ۷-۴ را ببینید.

تعداد تغذیه‌کننده‌های اولیه تأمین کننده یک شبکه خیلی مهم است. با تنها دو تغذیه‌کننده، فقط یک تغذیه‌کننده می‌تواند در هر لحظه خارج از سرویس باشد، و باید ظرفیت یدکی ترانسفورماتوری کافی وجود داشته باشد به گونه‌ای که واحدهای باقیمانده در سرویس اضافه بار نداشته باشند؛ از اینرو گاهاً این نوع شبکه تحت عنوان یک شبکه تک اتفاقی نام برده می‌شود.

اکثر شبکه‌ها از سه یا چند تغذیه‌کننده اولیه تأمین می‌شوند که در آنها شبکه می‌تواند با از دست دادن دو تغذیه‌کننده کار کند و ظرفیت ترانسفورماتوری یدکی می‌تواند به تناسب کمتر باشد. از این (شبکه‌ها) تحت عنوان شبکه‌های دو اتفاقی نام برده می‌شود.

آموزش نرم افزارهای برق و پایان نامه www.power-soft.blogfa.com

قابلیت نگهداری

هر مورد انتخاب شده و مکان آن در سیستم توزیع، باید از نظر خرابی یا بدکار کردن محتمل آن به هر علت، مورد ملاحظه قرار گیرد. از اینرو در طراحی سیستم توزیع باید روش نگهداری هر یک از چند جزء تشکیل دهنده سیستم توزیع مد نظر قرار گیرد.

سیستم توزیع – در حالت کلی مطمئن‌ترین راه این است که امکان انرژی‌گیری و زمین کردن مورد خاص مستلزم تعمیر، ترجیحاً بدون تأثیرگذاری بر بقیه مدار، وجود داشته باشد. مدارها چه ثانویه و چه اولیه، چنان ترتیب یافته‌اند که بخشهای کوچک می‌توانند با وصل اجزای باقیمانده به منابع دیگر، توسط نوعی سویچ انرژی‌گیری شوند. قطعات کوچکتر می‌توانند توسط گیره‌های خط داغ یا خط فاز انرژی‌گیری شوند.

در جایی که بی‌انرژی کردن عملی نیست، می‌توان کار را با عایق‌بندی کارگر انجام داد. این کار با لوازم حفاظتی مانند دستکشهای لاستیکی، روکشها، پتو، شلنگ خط، سرپوشهای عایق، و سایر وسایل مشابه انجام می‌شود. در یک روش دیگر با به کارگیری کارگران روی سکوهای عایق‌بندی شده یا سطلکهای عایق‌بندی شده سوار بر کامیونهای خط، آنها را از زمین عایق‌بندی می‌کنند. با این حال روشهای دیگر شامل کار با دستگاههای انرژی‌دار با ابزارهایی است که دارای خواص عایق‌بندی کافی هستند که در صورت به کارگیری صحیح، کارگر را قادر می‌سازند تعمیرات مورد نظر را اساساً با استفاده راه دور از این ابزارها انجام دهد؛ این (مورد) به نام تعمیرات خط زنده (فاز) یا خط داغ معروف است. برای تسهیل چنین عملیاتی جزئیات و اصلاحات مناسبی در طراحی سیستمهای توزیع وارد شده‌اند، مثلاً فاصله‌گذاری بیشتر رساناها؛ بستهای خط داغ که رساناها را با عایقها نگه می‌دارند؛ بسط "غیرضروری" خطوط اصلی اولیه و ثانویه به گونه‌ای که خطوط اصلی با یکدیگر جفت می‌شوند و طی اتفاقات، امکان اتصال موقتی آنها توسط اتصال‌دهنده‌ها فراهم می‌شود و آرایش ترمینالها در ایستگاههای فرعی برای تطبیق با ایستگاههای فرعی قابل حمل.