

طراحی و ساخت سیستم هشدار دیجیتال خاموشی برق

بهنام بیات - مسعود قشقایی - رضادژم فرد

شرکت توزیع نیروی برق شمالشرق تهران

ایران

شبکه های توزیع برق - نشان دهنده - پستهای توزیع - فرستنده - گیرنده واژه های کلیدی :

چکیده :

امروزه نیاز شبکه های توزیع انرژی الکتریکی به سیستم اتوماسیون بر کسی پوشیده نمی باشد، اما به لحاظ هزینه های بالا ، تنها پستهای مانوری و کلیدی و یا اولویت دار مجهز به این سیستم میشوند . از اینرو مشاهده میگردد در بیشتر کشورها حداکثر تا ۱۰٪ تعداد پستهای توزیع انرژی الکتریکی به سیستم اتوماسیون مجهز شده اند . لذا نیاز به سیستمی که بتواند با هزینه بسیار پایین نیازهای متعارف و واقعی بهره برداران شبکه را برآورده سازد ، مشهود می باشد . طراحی و ساخت سیستم هشدار دیجیتال خاموشی برق با هدف آگاهی یافتن بلادرنگ از خاموشی بدون نیاز به اطلاعات مشترکین و انتقال سایر پارامترهای مهم در اداره شبکه به منظور مدیریت جامع خاموشی انجام گرفته است . این سیستم نیاز به محیط مخابراتی جدید نداشته و از قسمت دیتای فرکانسهای مورد استفاده شرکت های توزیع استفاده می نماید . از جمله اهداف طراحی و ساخت سیستم هشدار دیجیتال خاموشی برق عبارت است از :

✓ کاهش انرژی توزیع نشده

✓ کاهش زمان خاموشی مشترکین برق

✓ افزایش رضایتمندی مشترکین

✓ کاهش سرقت در شبکه برق

✓ کمک به طرحهای ملی منجمله کاهش آلودگی و سوخت و ترافیک شهری

این سیستم در شبکه های توزیع نیروی برق (فشار ضعیف - فشار متوسط) در پستهای توزیع نیروی برق و مخابرات کاربرد دارد و مانند چشم تیزبینی می باشد که اطلاعات شبکه را بلادرنگ ارسال می نماید .

۲ - بیان کاربردهای سیستم هشدار دیجیتال خاموشی برق :

۲-۱ - نشان دهنده قطع فیوز کات اوت:

سیستم هشدار دیجیتال قادر به ارسال بلادرنگ اطلاعات مربوط به قطع فیوز کات اوت از جمله نام پست توزیع هوایی و یا نام مکان قرار گرفتن فیوز کات اوت و تعداد فاز قطع شده می باشد .

۲-۲ - نشان دهنده قطع دیژنکتور :

معمولا خاموشی مربوط به قطع دیژنکتور مربوط به ترانسفورماتور و یا دیژنکتور مربوط به خطوط دارای خاموشی گسترده می باشد . با نصب این سیستم ،اطلاعات مربوط به قطع تجهیز مذکور بلادرنگ به مکان مورد نظر ارسال میشود .

۲-۳ - نشان دهنده قطع فوزیبل ترانسفورماتور:

با توجه به اینکه در تعدادی از پستهای توزیع زمینی که ظرفیت ترانسفورماتور آنها کمتر از ۸۰۰ کیلو ولت آمپر است ، از فوزیبل بعنوان حفاظت ترانسفورماتور استفاده میشود، در صورت قطع فوزیبل اطلاعاتی همچون نام پست توزیع و تعداد فازهای قطع شده به مرکز کنترل ارسال می گردد .

از آنجائیکه اطلاعات مربوط به قطع کات اوت فیوز، بریکرها، فیوزها، کلید و فیوزهای فشار ضعیف و نیز قطع ریکلوزرها که باعث خاموشی گسترده در شبکه شده از طریق مشترکین با تاخیر زیاد به مرکز کنترل شبکه رسانیده می شود ، می توان با هزینه اندک و تنها با استفاده از یک فرستنده کوچک در نقاط مذکور و نصب یک صفحه نمایشگر در مرکز کنترل ، اینگونه اطلاعات را بلادرنگ دریافت و نسبت به رفع خاموشی آن اقدام نمودو همچنین با توجه به سرقت هایی که در شبکه توزیع وجود دارد، بامشخص نمودن باز شدن درب پست و یا تابلوهای برق میتوان آنها را به حداقل رسانیده و شرکت های توزیع نیروی برق را به اهداف اصلی خود که جلب رضایت مشترکین و کاهش انرژی توزیع نشده و زمان خاموشی ها می باشد، نزدیک نماید.

از جمله اهداف طراحی و ساخت سیستم هشدار دیجیتال

خاموشی برق عبارت است از :

✓ کاهش انرژی توزیع نشده

✓ کاهش زمان خاموشی مشترکین برق

✓ افزایش رضایت مندی مشترکین

✓ کاهش سرقت در شبکه برق

✓ کمک به طرحهای ملی منجمله کاهش آلودگی و سوخت و

ترافیک شهری

این سیستم در شبکه های توزیع نیروی برق (فشار ضعیف - فشار متوسط) در پستهای توزیع نیروی برق و مخابرات کاربرد دارد و مانند چشم تیزبینی می باشد که اطلاعات شبکه را بلا درنگ ارسال می نماید . نکته قابل توجه اینکه سیستم بطور باز طراحی و ساخته شده است و کاربردهای مطرح شده می تواند افزایش یا کاهش یابد .

۲-۴- نشان دهنده قطع کلید کل فشار ضعیف و یا فیوز فشار ضعیف :

در صورت نیاز می توان قطعی مربوط به کلید کل فشار ضعیف و یا فیوزهای فشار ضعیف را به مرکز کنترل ارسال نمود .

۲-۵- نشان دهنده عملکرد حالت LOCK OUT ریکلوزر :

از آنجاییکه بیشتر شرکتهای توزیع نیروی برق نسبت به استفاده از نصب ریکلوزر در شبکه های هوایی فشار متوسط اقدام نموده اند ، و در حالت ایجاد اتصالی پایدار ، ریکلوزر به حالت LOCK OUT می رود و می بایست توسط مشترکین برق خاموشی اطلاع داده شود ، با نصب این سیستم در کنار رله ریکلوزر میتوان حالت LOCK OUT را به مرکز کنترل اطلاع داد . (توجه به اینکه این مطلب در مورد ریکلوزرهای بدون فرستنده صادق است .)

۲-۶- نشان دهنده آلارمهای مربوط به رله ثانویه :

در شبکه های توزیع کشور حفاظت تنها بر روی ترانسفورماتور صورت میگیرد اما در اکثر کشورهای دنیا حفاظت شبکه علاوه بر حفاظت ترانسفورماتور مورد توجه می باشد . با توجه به مشکلات هماهنگی رله ها در شبکه های زمینی فشار متوسط حداقل می توان در دو نقطه بجای سکسیونر از دیژنکتور بهمراه رله ثانویه استفاده نموده تا حفاظت خطوط را کنترل نماید . با نصب دستگاه هشدار دیجیتال می توان بعد از عملکرد رله ثانویه ، آلارم مربوطه را بلادرنگ به مرکز کنترل ارسال نمود .

۲-۷- نشان دهنده عملکرد نامناسب تهویه ، روشنایی داخل پست توزیع و درجه حرارت ترانسفورماتور :

از آنجاییکه عملکرد نامناسب تهویه و یا روشنایی و نیز درجه حرارت داخل پست توزیع در سلامت تجهیزات و نفقات بهره بردار موثر می باشد ، میتوان اینگونه اطلاعات را به مرکز کنترل ارسال نمود .

۲-۸- نشان دهنده عدم توالی فاز :

گاهها مشاهده میشود که پس از باز و بستن جمپرها در خطوط هوایی ، هم فاز بودن شبکه رعایت نمی شود که این موضوع باعث معضلاتی هم برای مشترکین و هم برای شرکتهای توزیع می گردد. لذا با استفاده از این سیستم می توان بلادرنگ متوجه این مطلب شد .

۲-۹- نشان دهنده عملکرد رله بوخهلتس ترانسفورماتور توزیع :

نظر به اینکه عملکرد رله بوخهلتس بمنظور اعلام خطر جدی در مورد ترانسفورماتور می باشد و میبایست قبل از برقدارشدن شبکه علت عملکرد رله مذکور مورد بررسی قرار گیرد ، میتوان این عملکرد را بلادرنگ به مرکز کنترل جهت بررسی عیب ارسال نمود.

۲-۱۰- نشان دهنده عدم تعادل ولتاژ سه فاز باسبار فشار ضعیف (افزایش / کاهش) :

جهت جلوگیری از تغییرات ولتاژ شبکه فشار ضعیف می توان با تعیین و مشخص نمودن حدود بالا و پایین ولتاژ ($\pm 5\% U_n$ و -) تغییرات بیش از حدود مذکور را جهت بررسی بیشتر به مرکز کنترل ارسال نمود .

✓ قابل اتصال به ۱۰ حسگر ورودی. (بنا به خواست مشتری قابل افزایش می باشد).

✓ راه اندازی ۱۰ رله خروجی . (بنا به خواست مشتری قابل افزایش می باشد).

✓ نمایشگر نوری، برای نمایش صحت عملکرد تجهیزات تحت نظارت.

✓ قطع اتوماتیک ارسال آلام (در صورت رفع علت).

✓ امکان ارسال اطلاعات توسط خطوط ارتباطی مستقیم ، شبکه تلفن شهری ، بی سیم .

✓ امکان اتصال به صفحه کلید و صفحه نمایش برای وارد نمودن کد رمز، شماره تماس .

✓ امکان اتصال به کامپیوتر .

✓ دمای کاری ۴۰- تا ۷۰+ درجه سانتی گراد

۵ - مشخصات فنی دستگاه فرستنده / گیرنده

□ پایداری فرکانس 5 PPM

□ نرخ داده 4 KPS

□ مدولاسیون FM/FSK

□ Deviation 4/5 KHZ

□ RF JACK BNC

□ تغذیه 12V_{DC}

۶ - بخش فرستنده :

در این بخش طبق بلوک دیاگرام شکل ۱ ابتدا واحد sensor با Interface هایی که در اختیار دارد ، پروسه Fult ها را چک می کند و این کار بصورت دائم انجام میشود . برخی از این Fult ها (درب - دیژنکتور و غیره) می باشند .

بعد از تشخیص Fult ها واحد پردازشگر شروع به آدرس دهی کرده و Data های مربوطه را Coding کانال میکند و به واحد Modem ارسال می نماید . در این واحد داده های Digital بصورت Fsk با نرخ

۱۱-۲ - نشان دهنده جریان و ولتاژ :

در صورت اعلام هر نوع قطعی از جمله قطع فیوز کات اوت ، فوزبیل ، دیژنکتور ، کلید کل فشار ضعیف و یا حتی قطع فیوز فشارضعیف میتوان جریان و ولتاژ قبل از زمان قطع را مشاهده نمود .

۳- مشخصات دستگاه فرستنده / گیرنده مرکزی

دستگاه فرستنده و گیرنده مرکزی در تابلویی با ابعاد

(۱۰*۱۵*۱۵) طول و عرض و ارتفاع تعبیه و در مرکز

کنترل شبکه و یا هر مکان مورد نظر قرار گرفته و

مستقیماً به بیسیم مرکزی اتصال می یابد . این تجهیز

دارای مشخصه های ذیل می باشد [1, 2, 3] :

✓ مجهز به صفحه نمایش فلورستی با نور سبز

فسفری. (VFD)

✓ امکان اتصال به صفحه کلید یا کامپیوتر.

✓ دریافت اطلاعات به صورت دیجیتال وبا قابلیت

کدی ن گ کانال و مدولاسیون (FSK).

✓ قابلیت تشخیص و تصحیح خطاهای دریافتی.

✓ آلام صوتی (بی زر / صدای انسان).

✓ سوئیچ ریست آلام .

✓ امکان ثبت و ضبط وقایع .

✓ قابل اتصال به شبکه تلفن شهری / بیسیم مرکزی

✓ قابلیت نمایش پیام به زبان فارسی .

✓ دمای کاری ۴۰- تا ۷۰+ درجه سانتی گراد

۴ - مشخصات دستگاه فرستنده / گیرنده راه دور:

دستگاه فرستنده و گیرنده راه دور در تابلویی با ابعاد

(۳۰*۳۰*۴۰) تعبیه و در مکان مورد نظر برای ارسال آلام

نصب می گردد. بطور مثال می تواند در داخل پست توزیع

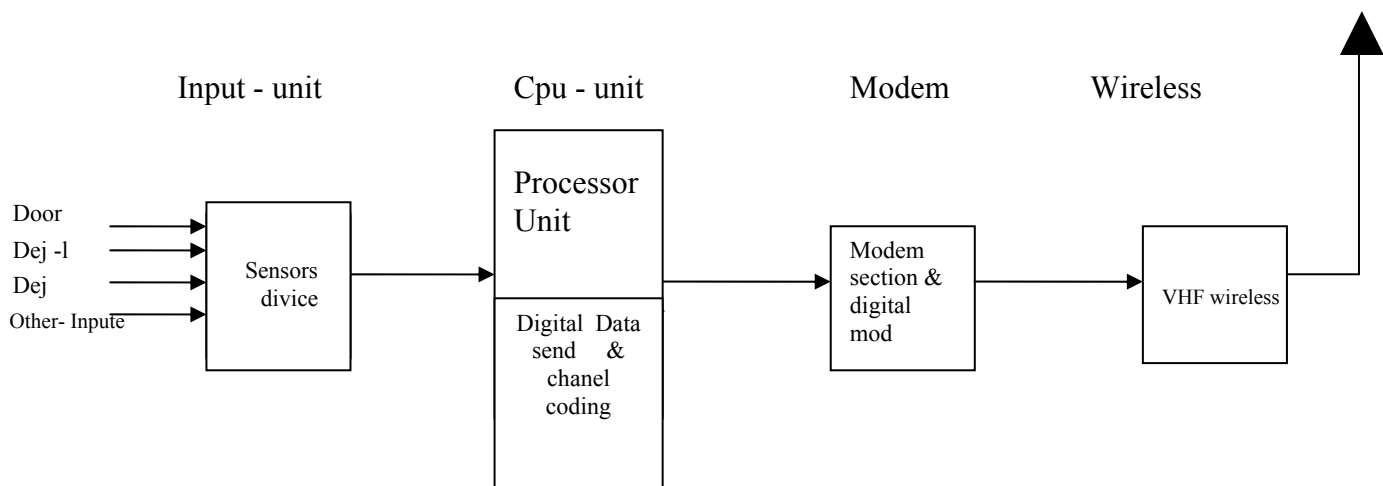
زمینی و یا بررروی پایه های برق نصب شوند. از جمله

مشخصات این دستگاه عبارتند از :

✓ منبع تغذیه پشتیبان .

بیت‌های قابل تعریف ارسال میشود و استانداردهای Bell را پوشش می‌دهد .

در واحد Wireless داده با مدولاسیون Fm در باند VHF روی آنتن می‌رود و با توان حدود 5W آن را ارسال میکند [4,5].
نوع ارسال با توجه به میزان حجم شبکه و تعداد بصورت تابع شبکه Random ارسال می‌شود .



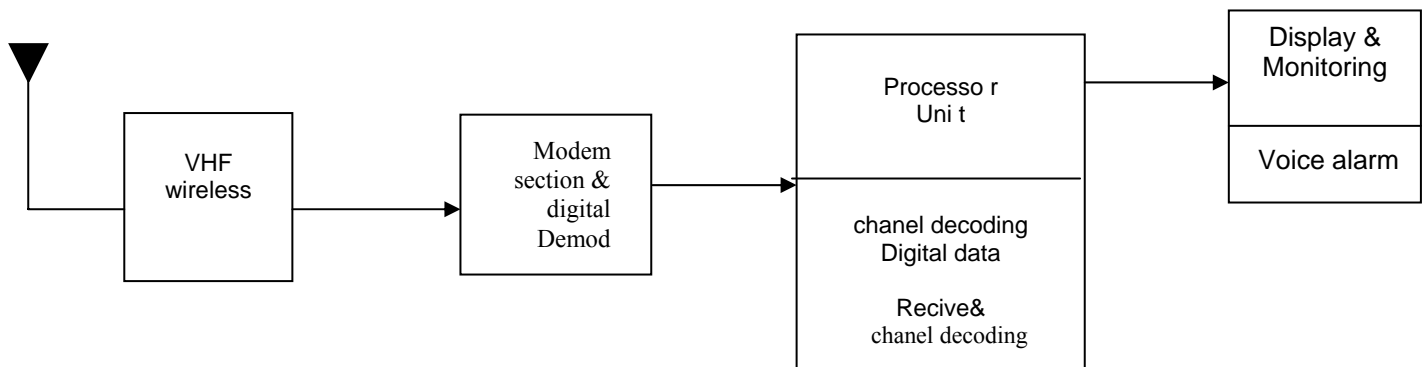
شکل ۱ - بلوک دیاگرام فرستنده

۷ - بخش گیرنده :

در این بخش طبق بلوک دیاگرام شکل ۲ سیستم به بی سیم مرکزی متصل می گردد و دمدلاسیون FM صورت می گیرد و دیتای بصورت FSK آشکارسازی می شود و بعد به واحد مودم ارسال می گردد .
در این بخش DATA پس از گذشتن از فیلتر و اکولایزر بصورت داده دیجیتال به واحد CPU ارسال می گردد و واحد CPU ابتدا فرآیند CHANEL DECODING را انجام داده و بعد از آن آدرس برداری می کند و واحد DISPLAY را راه اندازی نموده و پست موردنظر را FULT های مربوطه را نشان می دهد و بخش آلام صوتی را نیز کنترل می کند .

۸ - نتیجه گیری :

این سیستم بر اساس تجربه های کسب شده در سیستمهای اتوماسیون به روش طیف گسترده و DLC بوده است . سیستم هشدار دیجیتال خاموشی برق بصورت یک و دوطرفه طراحی و با توجه به مساله توجیه اقتصادی می توان آلامهای غیر ضروری را حذف و از سیستم بصورت یکطرفه استفاده نمود .
لذا با توجه به تجربیات حاصل از نصب این سیستم در شبکه می توان برای پستها ، فیدرهای فشار ضعیف مهم و دورافتاده و پرظرفیت و الویت دار و ... از دستگاه هشدار دیجیتال استفاده نمود .



شکل ۲ - بلوک دیاگرام گیرنده

مراجع و منابع :

- [1] JOHN.G.PROAKIS." DIGITAL COMMUNICATION" , NCGRAW-HILL,2002
- [2] MODEM STANDARD V21
- [3] MILSPD188110A
- [4] DATA COMMUNICATION PROTOCOLS – SECTION

[5] APPLICATION PROTOCOLS –
DISTRIBUTION LINE MESSAGE

نمونه تصاویر: □



SPECIFICATION , IEC61334, 1996

