শেখ হাসিনার উদ্যোগ ঘরে ঘরে বিদ্যুৎ

সাবস্টেশন অপারেশন গাইড

WZPDC Training Institute

West Zone Power Distribution Company Limited

| An Enterprise of Bangladesh Power Development Board |

... অবিরাম বিদ্যুৎ

সাবস্টেশন অপারেশন গাইড

Headquarter

West Zone Power Distribution Company Limited

| *An Enterprise of Bangladesh Power Development Board* |

প্রশিক্ষণ দক্ষতা বাড়ায়

... অবিরাম বিদ্যুৎ

পরিকল্পনায়

প্রকৌশলী মোঃ শফিক উদ্দিন

ব্যবস্থাপনা পরিচালক, ওজোপাডিকো

প্রশিক্ষণ দক্ষতা বাড়ায়

মুখবন্ধ

ওয়েস্ট জোন পাওয়ার ডিস্ট্রিবিউশন কোম্পানি লিঃ (ওজোপাডিকো) দেশের দক্ষিণ পশ্চিমাঞ্চলের ২১ টি জেলা এবং ২০ টি উপজেলা গ্রাহক পর্যায়ে বিদ্যুৎ বিতরনের কাজে নিয়োজিত আছে। বর্তমান সরকারের অঙ্গিকার নিরবিচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ সরবরাহের জন্য দক্ষ জনবল একান্ত প্রয়োজন। ওজোপাডিকোতে সকল কর্মকর্তা এবং কর্মচারীর পেশাগত জ্ঞান অর্জনের মাধ্যমে দক্ষতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে ওজোপাডিকো ট্রেনিং ইনস্টিটিউট প্রতি বছর প্রয়োজন অনুযায়ী সময়োপযোগী, বাস্তব প্রশিক্ষণ কর্মসূচী প্রনয়ন করে থাকে এবং সে মোতাবেক প্রশিক্ষণ কার্যক্রম পরিচালনা করা হয়। সাবস্টেশন সুষ্ঠু ভাবে পরিচালনার জন্য **"সাবস্টেশন অপারেশন গাইড"** বইটি বাস্তব কাজের অভিজ্ঞতা ও ওজোপাডিকোর কাজের সাথে সামঞ্জস্য রেখেই প্রয়োজন মোতাবেক জ্ঞান চর্চার লক্ষ্যে পকেট সাইজে প্রস্তুতের পরিকল্পনা করা হয়। এই বই থেকে জ্ঞান চর্চার মাধ্যমে সাবস্টেশন অপারেশন এবং মেইনটেনেন্স কাজ অনেক সহজ ও সহায়ক হবে। জাতির পিতা বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমানের জন্ম বার্ষিকী 'মুজিব বর্ষ' এ বইটি প্রকাশ করতে পেরে নিজেদেরকে ধন্য মনে করছি। বইটির প্রকাশ মুজিব বর্ষে ওজোপাডিকোতে কর্মরত কর্মচারীদের জন্য একটি সুন্দর উপহার। আমি দৃঢ় ভাবে বিশ্বাস করি এই বই থেকে জ্ঞান চর্চার মাধ্যমে একজন কর্মচারী কর্মক্ষেত্রে সময়োপোযগী ও দক্ষ জনশক্তিতে পরিণত হবে। একই সাথে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়ানো সম্ভব হবে এবং জীবন ও মালামালের সুরক্ষা নিশ্চিত হবে।

প্রকৌশলী মোঃ শফিক উদ্দিন
ব্যবস্থাপনা পরিচালক
ওজোপাডিকোলিঃ, খুলনা।

রচনায়

প্রকৌশলী মোছাঃ শাহীন আখতার পারভীন
নির্বাহী প্রকৌশলী
ওজোপাডিকো ট্রেনিং ইনস্টিটিউট
ওজোপাডিকোলিঃ, খুলনা

সহযোগিতায়

প্রকৌশলী মোঃ খোসরুল ইসলাম
উপ-বিভাগীয় প্রকৌশলী
ওজোপাডিকো ট্রেনিং ইনস্টিটিউট
ওজোপাডিকোলিঃ, খুলনা

সম্পাদকীয়

প্রশিক্ষণ দক্ষতা বাড়ায়। প্রাতিষ্ঠানিক শিক্ষার পর পেশাগত জ্ঞান বৃদ্ধি সহ কর্মক্ষেত্রে দক্ষতা অর্জনের প্রধান মাধ্যম হলো প্রশিক্ষণ। অবিরাম বিদ্যুৎ প্রদানে দক্ষ, প্রশিক্ষিত জনবল প্রয়োজন। সবুজে ঘেরা মনোরম পরিবেশে ওজোপাডিকো'র কর্মকর্তা ও কর্মচারীদের দক্ষতা বৃদ্ধির জন্য ওজোপাডিকো ট্রেনিং ইনস্টিটিউট প্রতি বছরে ৩০ থেকে ৪০ টি বাস্তব, সময়োপযোগী এবং প্রয়োজন অনুযায়ী ইন-হাউজ প্রশিক্ষণের সিডিউল প্রণয়ন ও বাস্তবায়ন করে থাকে। প্রশিক্ষণ গুলি আরও ফলপ্রসু ও কর্মক্ষেত্রে কাজে লাগানোর জন্য এবারই প্রথম "সাবস্টেশন অপারেশন গাইড" নামক একটি বই ওজোপাডিকো ট্রেনিং ইনস্টিটিউট প্রকাশ করতে যাচ্ছে। বইটি প্রস্তুতের পরিকল্পনা ও যাবতীয় দিক নির্দেশনা প্রদান করেন ওজোপাডিকোর সুযোগ্য মাননীয় ব্যবস্থাপনা পরিচালক মহোদয়। আমি আমার ব্যক্তিগত এবং ওজোপাডিকো ট্রেনিং ইনস্টিটিউট এর পক্ষ থেকে স্যারকে আন্তরিক ভাবে ধন্যবাদ এবং কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি। বইটি প্রস্তুত করতে বিভিন্ন বই, ইন্টারনেট হতে বিভিন্ন ওয়েব সাইটের সাহায্য এবং ওজোপাডিকো'র প্রশিক্ষকগণের দেওয়া ক্লাস নোট অনুসরণ ও নির্ভুল ভাবে করার জন্য চেষ্টা করা হয়েছে। যদি কোন প্রকার ভুল ভ্রান্তি থাকে তা ক্ষমা সুন্দর দৃষ্টিতে দেখবেন বলে বিশ্বাস করি। বইটিতে কোন বিষয় সংযোজন, বিয়োজন, সংশোধন এবং পরামর্শ থাকলে সে গুলি পরবর্তী সংস্করণে দেওয়া হবে। বইটি প্রস্তুত করতে বিভিন্ন জন বিভিন্নভাবে সহযোগিতা করেছেন, তাদের প্রতি কৃজ্ঞতা প্রকাশ করছি। বর্তমান সরকারের অঙ্গীকার "থাকবে না আর অন্ধকার"। ঘরে ঘরে নিরবিচ্ছন্ন বিদ্যুৎ সরবরাহের লক্ষ্যে এবং জাতির পিতা বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমানের জন্মশত বার্ষিকী 'মুজিব বর্ষ' তে সাবস্টেশন অপারেশন গাইড বইটি প্রকাশ করা হচ্ছে। এই গাইড বইটি চর্চা করে পেশাগত ক্ষেত্রে কাজে লাগাতে পারলেই আমাদের এই পরিশ্রম সার্থক হবে।

প্রকৌশলী মোছাঃ শাহীন আখতার পারভীন
নির্বাহী প্রকৌশলী
ওজোপাডিকো ট্রেনিং ইনস্টিটিউট
ওজোপাডিকোলিঃ, খুলনা

সূচিপত্র

নং	বিবরণ	পৃষ্ঠা
১	বাংলাদেশে বিদ্যুৎ এর ইতিহাস	০৯
২	বাংলাদেশ বিদ্যুৎ উন্নয়ন বোর্ড (বিউবো)	১০
৩	ওজোপাডিকো	১২
৪	বিদ্যুৎ সম্পর্কে সাধারণ কিছু জ্ঞান	১৯
৫	সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রাম	৩০
৬	সাব-স্টেশন এবং সাব-স্টেশন ইকুইপমেন্ট	৩৭
৭	বাসবার (Busber)	৩৯
৮	আইসোলেটর	৪২
৯	সার্কিট ব্রেকার কি?	৪৪
১০	লাইটনিং অ্যারেস্টার (Lightning arrester)	৫৬
১১	পাওয়ার ট্রান্সফরমার (Transformer)	৫৯
১২	কারেন্ট ট্রান্সফরমার (CT)	৬২
১৩	পটেনশিয়াল ট্রান্সফরমার (পিটি)	৬৩
১৪	ইনস্যুলেটর (Insulator)	৬৪
১৫	কন্ট্রোল প্যানেল	৬৫
১৬	আর্থিং সিস্টেম	৬৫
১৭	সার্জ অ্যাবজরবার (Surge absorber)	৬৫
১৮	বৈদ্যুতিক ফল্ট বা ত্রুটি কী	৬৭
১৯	প্রাকৃতিক দুর্যোগ ও নিরাপত্তা ব্যবস্থা	৭৭
২০	লগ বই কি?	৭৮
২১	ডিজিটাল লগ বুক	৭৯
২২	এস বি এ এর পূর্ণরূপ কি?	৮৪

সূচিপত্র

নং	বিবরণ	পৃষ্ঠা
২৩	সাব-স্টেশনে দৈনিক চেকিং	৮৫
২৪	ডিসি সিস্টেম	৮৫
২৫	উপকেন্দ্র পরিচালনায় পূর্ব সতর্কতা ও দূর্ঘটনা প্রতিরোধে করণীয় এবং কেস স্টাডি	৮৬
২৬	প্রটেকশন রিলে	৮৭
২৭	সাট-ডাউন/ক্লিয়ারেন্স	৮৭
২৮	ফায়ার ফাইটিং	৮৮
২৯	উপকেন্দ্রের কন্টল রুম ও সুইচ ইয়ার্ড	৮৮
৩০	রিলে	৮৮
৩১	ডিসি সিস্টেম	৮৯
৩২	ডিসি সিস্টেম ও প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি	৯০
৩৩	শাটডাউনের স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি	৯৫
৩৪	সাবস্ট্রেশনের ব্যবহৃত সতর্কতা বোর্ড	৯৮
৩৫	অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র (Fire Extinguisher)	১০৮
৩৬	ফায়ার এক্সটিং-গুইসার ব্যবহারে সতর্কতা	১১৩
৩৭	যত্ন ও রক্ষাণাবেক্ষণ	১১৪
৩৮	বৈদ্যুতিক দূর্ঘটনার প্রাথমিক চিকিৎসা	১১৫
৩৯	বৈদ্যুতিক শকে আক্রান্ত ব্যক্তির প্রাথমিক চিকিৎসা	১১৫
৪০	বৈদ্যুতিক দূর্ঘটনা প্রতিরোধের উপায়	১১৮
৪১	গ্রন্থপঞ্জি	১২০

প্রশিক্ষণ দক্ষতা বাড়ায়

বাংলাদেশে বিদ্যুৎ এর ইতিহাসঃ

আজ থেকে প্রায় সোয়া'শ বছর আগের কথা। ব্রিটিশ শাসিত ভারতের তৎকালীন পূর্ববঙ্গ বর্তমান বাংলাদেশের গাজীপুর জেলার ভাওয়াল পরগনার রাজা পূর্ববঙ্গের প্রথম বিদ্যুৎ ব্যবহারকারী হিসেবে পরিচিতি। ঊনবিংশ শতাব্দীতেই তিনি সর্বপ্রথম বিলাত থেকে আমদানী করা জেনারেটরের মাধ্যমে বিদ্যুৎ উৎপাদন করে রাজবাড়ী আলোকিত করেন। আধুনিকতার ছোঁয়া থেকে যোজন যোজন দূরত্বে থাকা ভাওয়ালবাসীর কাছে রাজকীয় ও সৌখিন এ প্রয়াস শুধুমাত্র বিস্ময়বোধের উদ্রেকই করেনি, এর সার্বজনীন ব্যবহারের গুরুত্ব বোধকেও জাগ্রত করে তোলে।

এরপর ১৯০১ সালে ঢাকার নবাব আহসানউল্লাহর বাসভবনে একটি জেনারেটর স্থাপন করা হয়। ১৯০১ সালের ৭ ডিসেম্বর মি. বোল্টন নামে জনৈক ব্রিটিশ নাগরিক আহসান মঞ্জিলে সুইচ টিপে প্রথম বিদ্যুৎ সরবরাহের সূচনা করেন। নবাব আহসানউল্লাহর অর্থানুকূল্যে অক্টাভিয়াস স্টিল নামক কোম্পানি তৎকালীন ঢাকার গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটি সড়ক ও আহসান মঞ্জিলসহ পর্যায়ক্রমে ঢাকার কয়েকটি অভিজাত ভবনকে বিদ্যুৎ সরবরাহ ব্যবস্থার আওতায় এনেছিল। এই কোম্পানির বিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতা অনেক কম থাকায় তাদের বিদ্যুৎ সরবরাহ শুধু অভিজাত এলাকাতেই সীমাবদ্ধ ছিল।

১৯১৯ সালে 'ডেভকো' নামক ব্রিটিশ কোম্পানির মাধ্যমে ঢাকায় সীমিত আকারে বিদ্যুৎ বিতরণ ব্যবস্থার প্রথম বাণিজ্যিক বিকাশ শুরু হয়। পরবর্তীতে ১৯৩৩ সালে ওই কোম্পানি ঢাকার পরীবাগে প্রায় ৬ মেগাওয়াট ক্ষমতাসম্পন্ন 'ধানমণ্ডি পাওয়ার হাউজ' নির্মাণ করে বাণিজ্যিক ভাবে বিদ্যুৎ বিতরণ শুরু করে। ঢাকার বিভিন্ন এলাকার অভিজাত বাসিন্দারা ছিল এই বিদ্যুতের গ্রাহক, যা তাদের আভিজাত্যের মুকুটে সংযুক্ত করেছিল আরেকটি নতুন পালক।

বাংলাদেশ বিদ্যুৎ উন্নয়ন বোর্ড (বিউবো)ঃ

১৯৪৭ সালে দেশভাগের পর তৎকালীন পূর্ব পাকিস্তানে বিদ্যুৎ উৎপাদন এবং বিতরণ ব্যবস্থা মাত্র কয়েকটি কোম্পানির হাতে সীমাবদ্ধ ছিল। তখন মাত্র ১৭টি প্রাদেশিক জেলা শহরে খুব সামান্য পরিমাণে বিদ্যুৎ সরবরাহ করা হতো। সে সময় জেনারেশন ভোল্টেজ ছিল ৪০০ ভোল্ট। অধিকাংশ শহরে শুধু রাতেই বিদ্যুৎ সরবরাহ করা হতো। তবে ব্যতিক্রম ছিল ঢাকা শহর। তখন ঢাকায় ১৫০০ কিলোওয়াটের দুটি জেনারেটরের মাধ্যমে বিদ্যুৎ সরবরাহ করা হতো। আর জেনারেশন ভোল্টেজ ছিল ৬৬০০ ভোল্ট, যা সে সময়ের সর্ব্বোচ্চ। তখন কোন দীর্ঘ ট্রান্সমিশন লাইনও ছিল না। এর পাশাপাশি কিছু শিল্প প্রতিষ্ঠান (চা, চিনি ও বস্ত্র শিল্প) এবং রেলওয়ে ওয়ার্কশপ বিদ্যুৎ উৎপাদন করতো। এর মধ্যে উল্লেখযোগ্য ছিল ঢাকেশ্বরী কটন মিল, পাহাড়তলী রেলওয়ে ওয়ার্কশপ, সৈয়দপুর রেলওয়ে ওয়ার্কশপ এবং চিনি কল। সব মিলিয়ে সে সময় দেশের বিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতা ছিল মাত্র ২১ মেগাওয়াট। তখন দেশে বিদ্যুতের সঞ্চালন (ট্রান্সমিশন) ব্যবস্থাও ছিল না।

বিদ্যুৎ সরবরাহ ব্যবস্থার উন্নয়ন এবং এ ব্যাপারে পরিকল্পনা গ্রহণের জন্য ১৯৪৮ সালে গঠিত হয় ইলেক্ট্রিসিটি ডাইরেক্টরেট। ১৯৫৭ সালে সরকার দেশের সকল বেসরকারি পাওয়ার হাউজ ও বিদ্যুৎ সঞ্চালন লাইন অধিগ্রহণ করে। ১৯৫৯ সালে ওয়াটার এন্ড পাওয়ার ডেভেলপমেন্ট অথরিটি (ওয়াপদা) গঠনের পর বিদ্যুৎ খাতে নতুন গতি সঞ্চালিত হয়। ১৯৬০ সালে ইলেক্ট্রিসিটি ডাইরেক্টরেট ওয়াপদার সাথে একীভূত হয়। সে সময় সিদ্ধিরগঞ্জ, চট্টগ্রাম ও খুলনাতে কয়েকটি বিদ্যুৎ কেন্দ্র তৈরি হয়। এর মধ্যে সবচেয়ে বড় ছিল সিদ্ধিরগঞ্জ ১০ মেগাওয়াট ক্ষমতা সম্পন্ন তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র। এখানে পর্যায়ক্রমে ১০ মেগাওয়াট ক্ষমতার তিনটি স্টিম টারবাইন ইউনিট স্থাপন করা হয়। ঢাকার বিদ্যুৎ চাহিদা পূরণে সে সময় এই বিদ্যুৎ কেন্দ্রটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছিল। একই সময়ে ইরিগেশন ডিপার্টমেন্টের অধীনে চলছিল কাপ্তাই বাঁধ নির্মাণের কাজ। কর্ণফুলী নদীতে বাঁধ দিয়ে সৃষ্ট ৩০০ বর্গমাইল কৃত্রিম হ্রদের পানির শক্তিকে কাজে লাগিয়ে এখানে

প্রথমে প্রতিটি ৪০ মেগাওয়াট ক্ষমতার দুইটি ইউনিট থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদন শুরু হয় ১৯৬২ সালে। তৎকালীন সময়ে কাপ্তাই ছিল বৃহত্তম বিদ্যুৎ কেন্দ্র। পাশাপাশি কাপ্তাই-সিদ্ধিরগঞ্জ ২৭৩ কিলোমিটার দীর্ঘ ১৩২ কেভি সঞ্চালন লাইন নির্মাণের মাধ্যমে উভয় বিদ্যুৎ কেন্দ্রকে (সিদ্ধিরগঞ্জ ও কাপ্তাই) একক গ্রীডের আওতায় আনা হয়। ১৯৬২ সালে কাপ্তাই বাঁধ নির্মাণ এবং কাপ্তাই-সিদ্ধিরগঞ্জ (চট্টগ্রাম-ঢাকা) ১৩২ কেভি সঞ্চালন লাইনের কমিশনিং ছিল দেশে বিদ্যুৎ উন্নয়নের একটি মাইলফলক।

১৯৭১ সালে স্বাধীন বাংলাদেশের প্রতিষ্ঠার পর ১৯৭২ সালের ৩১ মে রাষ্ট্রপতির আদেশ বলে (পিও ৫৯) সাবেক ওয়াপদা থেকে পৃথক হয়ে যুদ্ধবিধ্বস্ত এই দেশকে আলোকিত ও শিল্পায়িত করার দায়িত্ব নিয়ে বিদ্যুৎ উৎপাদন, সঞ্চালন ও বিতরণের সমন্বিত সংস্থা হিসেবে মাত্র ৫০০ মেগাওয়াট স্থাপিত ক্ষমতাসহ যাত্রা শুরু করে বাংলাদেশ বিদ্যুৎ উন্নয়ন বোর্ড (বিউবো)। পরবর্তীতে বিউবো'র বিদ্যুৎ সঞ্চালন, উৎপাদন ও বিতরণ ব্যবস্থার পূর্ণ বা অংশবিশেষ অন্য কয়েকটি প্রতিষ্ঠানের নিকট যেমন পাওয়ার গ্রীড কোম্পানী অব বাংলাদেশ (পিজিসিবি) লিঃ, পল্লী বিদ্যুতায়ন বোর্ড (আরইবি), ঢাকা পাওয়ার ডিস্ট্রিবিউশন কোম্পানি (ডিপিডিসি) লিঃ, ঢাকা ইলেক্ট্রিক সাপ্লাই কোম্পানি (ডেসকো) লিঃ, আশুগঞ্জ পাওয়ার স্টেশন কোম্পানি লিঃ (এপিএসসিএল), ইলেক্ট্রিসিটি জেনারেশন কোম্পানি অব বাংলাদেশ (ইজিসিবি) লিঃ, ওয়েস্ট জোন পাওয়ার ডিস্ট্রিবিউশন কোম্পানি (ওজোপাডিকো) লিঃ, নর্থ ওয়েস্ট পাওয়ার জেনারেশন কোম্পানি (নওপাজেকো) লিঃ, নর্দান ইলেক্ট্রিসিটি সাপ্লাই কোম্পানি (নেসকো) লিঃ এর নিকট হস্তান্তরিত হয়েছে। উল্লিখিত সংস্থা/কোম্পানি সমূহের মধ্যে আরইবি, ডিপিডিসি, ডেসকো ব্যতীত অন্যান্য কোম্পানি সমূহ বিউবো'র আওতাধীন প্রতিষ্ঠান হিসেবে কার্যক্রম পরিচালনা করছে। বাংলাদেশে বিউবো বর্তমানে একক ক্রেতা হিসাবে বিদ্যুতের ক্রয় ও বিক্রয়, বিদ্যুৎ উৎপাদন কার্যক্রম পরিচালনা করে।

ওজোপাডিকোঃ

সরকার বিদ্যুৎ সেক্টরের উপর সর্বোচ্চ অগ্রাধিকার প্রদান করেছেন এবং ২০২১ সালের মধ্যে দেশের সকল নাগরিক কে বিদ্যুৎ সুবিধা প্রদানের অঙ্গীকার গ্রহন করেছেন। সরকার এ লক্ষ্যে, কতিপয় সংস্কার কর্মসূচী গ্রহন করেছেন। সংস্কার কর্মসূচীর অংশ হিসেবে বিদ্যুৎ সেক্টর বিভাজনসহ বিদ্যুৎ উৎপাদন, পরিচালন ও বিতরণ ব্যবস্থায় সিস্টেম লস হ্রাসকরণ ও আর্থিক অবস্থা শক্তিশালী করণের লক্ষ্যে পাবলিক লিমিটেড কোম্পানি আইন/১৯৯৪ এর অধীনে নভেম্বর/২০০২ সালে বিদ্যুৎ বিতরণ কোম্পানি হিসেবে ওজোপাডিকো গঠন করা হয়। ১লা অক্টোবর, ২০০৩ সালে বিউবোর বিতরণ, পশ্চিমাঞ্চল, পল্লী বিদ্যুতায়ন বোর্ডের ভৌগোলিক এলাকা বাদে, খুলনা, বরিশাল ও বৃহত্তর ফরিদপুর বিভাগের ২১টি জেলা ও ২০টি উপজেলায় কর্মরত মানব সম্পদকে ওজাপাডিকোতে লিয়েনে হস্তান্তর করা হয়। চুক্তি সম্পাদনের পর ১লা এপ্রিল, ২০০৫ সালে ওজোপাডিকো স্বাধীনভাবে তৎকালীন বিউবোর বিতরণ পশ্চিমাঞ্চলে তার নিজস্ব কার্যক্রম শুরু করেন। ১৬ ডিসেম্বর, ২০০৭ সালে লিয়েন শেষে বিউবোর বিতরণ, পশ্চিমাঞ্চলে লিয়েনে কর্মরত সকল কর্মকর্তা ও কর্মচারীগণ ওজোপাডিকোর চাকুরীতে যোগদান করেন।

বিদ্যুৎ বিভাগের কর্ম পরিকল্পনাঃ

- ২০২১ সালের মধ্যে বিদ্যুতের উৎপাদন ক্ষমতা ২৪,০০০ এবং ২০৩০ সালে ৪০,০০০ মেগাওয়াটে উন্নীত করা।
- ২০২১ সালের মধ্যে প্রায় ৬ হাজার কিলোমিটার সঞ্চালন লাইন এবং ১ লক্ষ কিলোমিটার বিতরণ লাইন ও প্রয়োজনীয় উপকেন্দ্র নির্মাণ/ ক্ষমতা বর্ধন করা।
- বিদ্যুৎ উৎপাদনে প্রাথমিক জ্বালানির সরবরাহ নিশ্চিত করা।
- বিদ্যুৎ উৎপাদনে বেসরকারি বিনিয়োগ আকৃষ্ট করা।

- সরকারি প্রকল্প বাস্তবায়নে ২০২১ সালের মধ্যে প্রায় ২৪ বিলিয়ন মার্কিন ডলার সংস্থান করা।
- ২০২১ সালের মধ্যে মোট বিদ্যুৎ উৎপাদনের ন্যূনতম ১০% নবায়নযোগ্য জ্বালানি হতে উৎপাদন করা।
- আঞ্চলিক গ্রীডের মাধ্যমে ৬,৫০০ মেগাওয়াট বিদ্যুৎ আমদানি নিশ্চিত করা।
- ২০২১ সালের মধ্যে ৬,০০০ মেগাওয়াট কয়লাভিত্তিক বিদ্যুৎ কেন্দ্র নির্মাণ।
- ২০২২ সালের মধ্যে প্রায় ২,০০০ মেগাওয়াট নিউক্লিয়ার পাওয়ার প্লান্ট স্থাপন করা।
- সিস্টেম লস সিঙ্গেল ডিজিটে হ্রাস করা।
- বিদ্যুৎ ও জ্বালানির সাশ্রয়ী ব্যবহার নিশ্চিত করণের মাধ্যমে ২০২১ সালের মধ্যে ১৫% জ্বালানি অপচয় হ্রাস করা।
- গ্রাহক সেবার মান বৃদ্ধিতে আধুনিক তথ্য প্রযুক্তি ও ডিজিটাল পদ্ধতির প্রবর্তন করা।
- প্রশিক্ষণের মাধ্যমে বিদ্যুৎ খাতের দক্ষ জনবল সৃষ্টি করা।

এক নজরে বাংলাদেশের বিদ্যুৎ খাত ঃ (৩ জানুয়ারী, ২০২১ অনুযায়ী)

বিদ্যুৎ উৎপাদন ক্ষমতা (মেঃওঃ)ঃ ২৪,৪২১ (ক্যাপটিভ সহ ও নবায়নযোগ্য জ্বালানি সহ)

সর্বোচ্চ বিদ্যুৎ উৎপাদন (মেঃওঃ)ঃ ১২,৮৯৩ (২৯ মে ২০১৯)

গ্রাহক সংখ্যাঃ ৩ কোটি ৯১ লক্ষ

মোট সঞ্চালন লাইন (সা.কি.মি.)ঃ ১২,৪৯৪

গ্রীড সাব-ষ্টেশন ক্ষমতা (এমভিএ)ঃ ৪৮,০১৫

বিতরণ লাইন (কি.মি.)ঃ ৫ লক্ষ ৯৪ হাজার

বিতরণ লসঃ ৮.৭৩% (জুন ২০২০)

মাথাপিছু উৎপাদন (কিঃওঃআঃ)ঃ ৫১২

বিদ্যুৎ সুবিধা প্রাপ্ত জনগোষ্ঠীঃ ৯৯%

WZPDCL'S Distribution Area

Part of Dhaka Division
- Demand - 96 MW
- Consumer - 0.248 Million

Khulna Division
- Demand - 386 MW
- Consumer - 0.611 Million

Barishal Division
- Demand - 122 MW
- Consumer - 0.234 Million

চিত্রঃ ওজোপাডিকো'র ভৌগলিক এলাকা

ওজোপাডিকো'র ভৌগলিক এলাকা

জেলা সমূহ

খুলনা বিভাগ : ১. খুলনা, ২. বাগেরহাট, ৩. সাতক্ষীরা, ৪. নড়াইল, ৫. যশোর, ৬. ঝিনাইদহ, ৭. মাগুরা, ৮. কুষ্টিয়া, ৯. মেহেরপুর, ১০. চুয়াডাঙ্গা.

ঢাকা বিভাগঃ ১. ফরিদপুর, ২. রাজবাড়ী, ৩. ঢাকা,৪. মাদারীপুর, ৫. শরীয়তপুর, ৬. গোপালগঞ্জ.

বরিশাল বিভাগঃ ১. বরিশাল, ২. ঝালকাঠি, ৩. পটুয়াখালী, ৪. বরগুনা, ৫. ভোলা, ৬. পিরোজপুর.

উপজেলাসমূহঃ

খুলনা বিভাগ : ১. ফুলতলা, ২. মংলা ৩. কালিগঞ্জ, ৪. কোটচাঁদপুর, ৫. মহেশপুর, ৬. শৈলকুপা, ৭. আলমডাঙ্গা, ৮. ভেড়ামারা, ৯. কুমারখালী

ঢাকা বিভাগ : ১. পাংশা, ২. গোয়ালন্দ, ৩. মধুখালী, ৪. সদরপুর, ৫. ভাঙ্গা.

বরিশাল বিভাগঃ ১. ভান্ডারিয়া, ২. বোরহানউদ্দিন, ৩. নলসিটি, ৪. কাঁঠালিয়া, ৫. চরফ্যাশন , ৬. মনপুরা

এক নজরে ওয়েস্ট জোন পাওয়ার ডিস্ট্রিবিউশন কোম্পানি লিমিটেড

(বাংলাদেশ বিদ্যুৎ উন্নয়ন বোর্ডের একটি প্রতিষ্ঠান)

প্রতিবেদন ঃ ২০২০-২০২১ অর্থবছর (জুলাই/২০২০ হতে ডিসেম্বর/২০২০ পর্যন্ত)

১	ভৌগোলিক এলাকা	খুলনা বিভাগ, বরিশাল বিভাগ এবং ঢাকা বিভাগের বৃহত্তর ফরিদপুর জেলা।
২	আওতাধীন জেলা সমুহের নাম (২১টি)	খুলনা বিভাগঃ ১. খুলনা ২. বাগেরহাট ৩. সাতক্ষীরা ৪. যশোর ৫.নড়াইল ৬. ঝিনাইদহ ৭. মাগুরা ৮. কুষ্টিয়া ৯. মেহেরপুর এবং ১০. চুয়াডাঙ্গা। ঢাকা বিভাগঃ ১১. ফরিদপুর ১২. রাজবাড়ি ১৩. মাদারীপুর ১৪. শরিয়তপুর এবং ১৫. গোপালগঞ্জ। বরিশাল বিভাগঃ ১৬. বরিশাল ১৭. ঝালকাঠি ১৮. পিরোজপুর ১৯.পটুয়াখালী ২০.বরগুনা এবং ২১. ভোলা।
৩	আওতাধীন উপজেলা সমুহের নাম (২০টি)	খুলনা বিভাগঃ ১. ফুলতলা ২. মংলা ৩. কালীগঞ্জ ৪. কোটচাঁদপুর ৫. মহেশপুর ৬. শৈলকুপা ৭. আলমডাংগা ৮. ভেড়ামারা এবং ৯. কুমারখালী। ঢাকা বিভাগঃ ১০. পাংশা ১১. গোয়ালন্দ ১২. মধুখালী ১৩. সদরপুর এবং ১৪. ভাংগা। বরিশাল বিভাগঃ ১৫. ভান্ডারিয়া ১৬. নলছিটি ১৭. কাঁঠালিয়া ১৮. বোরহানউদ্দীন ১৯. চরফ্যাশন এবং ২০. মনপুরা।

৪	পরিচালন ও সংরক্ষন সার্কেলের সংখ্যা (৬ টি)	খুলনা, যশোর, ফরিদপুর, কুষ্টিয়া, বরিশাল ও পটুয়াখালী।
৫	ই এস ইউ এর সংখ্যা	৪৮ টি
৬	ভৌগোলিক আয়তন (বর্গ কিলোমিটার)	৪১৯০.২০ বর্গ কিলোমিটার
৭	গ্রাহক সংখ্যা (ডিসেম্বর-২০২০ পর্যন্ত)	১৩০৭১৮০ জন
৮	বিদ্যুৎ শক্তি আমদানি (২০১৯-২০ অর্থবছর) (জুলাই/২০২০-ডিসেম্বর/২০২০)	১৮৭৬.২৩৫ মিঃ কিঃ ওঃ ঘঃ
৯	বিদ্যুৎ শক্তি বিক্রয় (২০১৯-২০ অর্থবছর) (জুলাই/২০২০-ডিসেম্বর/২০২০)	১৭২৬.৩৪৭ মিঃ কিঃ ওঃ ঘঃ
১০	সিস্টেম লস (২০১৯-২০ অর্থবছর) (জুলাই/২০২০-ডিসেম্বর/২০২০)	৭.৯৯%
১১	গড় মাসিক বিল (২০১৯-২০ অর্থবছর) (জুলাই/২০২০-ডিসেম্বর/২০২০)	২১২০.৪৮৫ মিঃ টাকা
১২	গড় মাসিক আদায় (২০১৯-২০ অর্থবছর) (জুলাই/২০২০-ডিসেম্বর/২০২০)	২১৭৫.৬৭২ মিঃ টাকা
১৩	আদায় আমদানি রেশিও (সি আই রেশিও) (জুলাই/২০২০-ডিসেম্বর/২০২০)	৯৪.৪১
১৪	আদায় বিল রেশিও (সি বি রেশিও) (জুলাই/২০২০-ডিসেম্বর/২০২০)	১০২.৬০
১৫	বিতরন উপকেন্দ্র ও লাইন	
	৩৩/১১ কেভি উপকেন্দ্র (ক্যাপাসিটি সহ)	৬৯ টি, ১৮৯৩.১৪ এমভিএ
	৩৩ কেভি লাইন	১৭৭৪.৫ কিঃ মিঃ
	১১ কেভি, ১১/০.৪ কেভি, ০.৪ কেভি লাইন	১০২১৩.৫ কিঃ মিঃ
	মোট	১১৯৮৮.০ কিঃ মিঃ

১৬	বিতরন ট্রান্সফর্মার	
	৩৩/০.৪ কেভি ট্রান্সফর্মার (ক্যাপাসিটি সহ)	১১ টি, ১.৫ এমভিএ
	১১/০.৪ কেভি ট্রান্সফর্মার (ক্যাপাসিটি সহ)	৯৫২৫ টি, ১৭৪৫.২৫৫ এমভিএ
১৭	সর্বোচ্চ চাহিদা	অফপিক - ৫৫১.০ মেঃ ওঃ। পিক - ৬২২.০ মেঃ ওঃ।
১৮	সোলার স্থাপনা	নিজস্ব স্থাপনা- ১১৪ টি - ৩২.৪১২ কিঃ ওঃ পিক, গ্রাহক পর্যায়ে- ২৫৮৬ টি- ৬৭৩.৮১৯ কিঃ ওঃ পিক
১৯	প্রি-পেমেন্ট মিটার স্থাপনের সংখ্যা	১-ফেজ: ৭০,৮২২ টি ও ৩-ফেজ: ২,৪২৫ টি,
২১	স্মার্ট প্রি-পেমেন্ট মিটার স্থাপনের সংখ্যা (২০১৯-২০ অর্থবছর)	১-ফেজ: ৪৬,১১৭ টি ও ৩-ফেজ: ২,৪৫০ টি, মোট: ৪৮,৫৬৭ টি
২৩	স্মার্ট প্রি-পেমেন্ট মিটার স্থাপনের সংখ্যা (২০২০-২১ অর্থবছর, নভেম্বর/২০২০ পর্যন্ত)	১-ফেজ: ১,৩০,৬৬৭ টি ও ৩-ফেজ: ৩,৮১২ টি, মোট: ১,৩৪,৪৭৯ টি
২৪	নেট মিটার স্থাপনের সংখ্যা	১৭৪ টি, ৮৮৫.০৬ কিঃ ওঃ পিক
২৫	কর্মকর্তা ও কর্মচারীর সংখ্যা	
	কর্মকর্তা	৩৯৫
	কর্মচারী	১৩৮১
	মোট	১৭৭৬

বিদ্যুৎ সম্পর্কে সাধারন কিছু জ্ঞানঃ

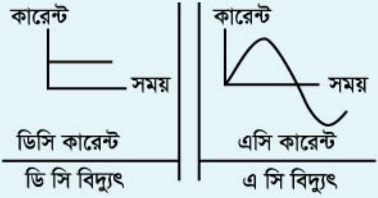
বিদ্যুৎ কি?

উত্তরঃ বিদ্যুৎ এক প্রকার শক্তি যা আলো, শব্দ, গতি এবং রূপান্তরিত শক্তি ইত্যাদি উৎপন্ন করে বিভিন্ন বাস্তব কাজ সমাধা করে।

কারেন্ট কি? কত প্রকার এবং কি কি?

উত্তরঃ পদার্থের মধ্যকার মুক্ত ইলেকট্রনসমূহ কোন নির্দিষ্ট দিকে প্রবাহিত হওয়ার হারকে কারেন্ট বলে। কারেন্টের প্রতীক I (আই) এবং একক Ampere (অ্যাম্পিয়ার), সংক্ষেপে 'A' লেখা হয় । কারেন্ট পরিমাপ যন্ত্রের নাম Ampere Meter (অ্যাম্পিয়ার মিটার)।

কারেন্ট ২ (দুই) প্রকার। (i) AC (এসি) কারেন্ট (Alternative Current) (ii) DC (ডিসি) কারেন্ট (Direct Current)



চিত্রঃ ডিসি এবং এসি কারেন্ট।

অ্যাম্পিয়ার কাকে বলে?

উত্তরঃ কোন পরিবাহীর যে কোন অংশের মধ্য দিয়ে এক কুলাম্ব চার্জ এক সেকেন্ড সময় ধরে প্রবাহিত হলে উক্ত পরিমান চার্জকে এক অ্যাম্পিয়ার বলে। কারেন্ট পরিমাপের জন্য অ্যাম্পিয়ার মিটার টি সার্কিটে সিরিজে সংযুক্ত করতে হয়।

এনালগ অ্যাম্পিয়ার মিটার

ডিজিটাল অ্যাম্পিয়ার মিটার

চিত্রঃ সাব-স্টেশনের প্যানেলে ব্যবহৃত অ্যাম্পিয়ার মিটার।

ভোল্টেজ কি? ভোল্টেজ কিভাবে পাওয়া যায়?

উত্তরঃ পরিবাহির পরমানুগুলোর ইলেকট্রন সমূহকে স্থানচ্যুত করতে যে বল বা চাপের প্রয়োজন তাকে বিদ্যুৎ চালক বল বা ভোল্টেজ বলে। ভোল্টজ এর প্রতীক V (ভি) এবং একক Volt (ভোল্ট)। ভোল্টেজ পরিমাপের যন্ত্রের নাম Volt Meter (ভোল্ট মিটার)। ভোল্টেজ পরিমাপের জন্য ভোল্ট মিটার টি সার্কিটে প্যারালালে সংযুক্ত করতে হয়।

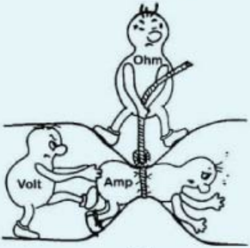
এনালগ ভোল্ট মিটার

ডিজিটাল ভোল্ট মিটার

চিত্রঃ সাব-স্টেশনের প্যানেলে ব্যবহৃত ভোল্ট মিটার।

রেজিস্ট্যান্স কি?

উত্তরঃ পরিবাহীর মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহের সময় পরিবাহী পদার্থের যে ধর্ম বা বৈশিষ্ট্যের কারণে তা বাধাগ্রস্থ হয় তাকে রেজিস্ট্যান্স বলে। রেজিস্ট্যান্স'এর প্রতীক R (আর) এবং একক Ohm (ওহম)।



চিত্রঃ চিত্রে কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং রেজিস্ট্যান্স এর সম্পর্ক দেখানো হয়েছে।

Conductor (কন্ডাকটর) বা পরিবাহী কি?

উত্তরঃ যেসব পদার্থের মধ্য দিয়ে কারেন্ট চলাচল করতে পারে তাদের Conductor বা পরিবাহী বলে। যেমনঃ সোনা, রূপা, তামা, লোহা, অ্যালুমিনিয়াম।

Insulator (ইন্সুলেটর) বা অপরিবাহী কি?

উত্তরঃ যে সকল পদার্থের মধ্য দিয়ে সরাসরি কারেন্ট চলাচল করতে পারে না তাদের Insulator বা অপরিবাহী বলে । যেমনঃ প্লাষ্টিক, রাবার ইত্যাদি।

Semi-Conductor (সেমি-কন্ডাকটর) বা অর্ধপরিবাহী কি?

উত্তরঃ যে সকল পদার্থের মধ্য দিয়ে বেশি নয় সামান্য পরিমানে বিদ্যুৎ চলাচল করে অর্থাৎ অবস্থা ভেদে কখনো বিদ্যুৎ চলাচল করে আবার চলাচল করেনা তাদের Semi–Conductor বা অর্ধপরিবাহী বলে। যেমনঃ জার্মেনিয়াম, সিলিকন ইত্যাদি।

Power (পাওয়ার) বা ক্ষমতা কি?

উত্তরঃ বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যবহারের হারকে বৈদ্যুতিক ক্ষমতা বা Power (পাওয়ার) বলে। সার্কিটের ভোল্টেজ ও অ্যাম্পিয়ার এর গুণফল হিসাবে Power

(পাওয়ার) পাওয়া যায়। পাওয়ার-এর একক Watt (ওয়াট) বা Kilo Watt (কিলো ওয়াট) ।

অর্থাৎ P = VI [পাওয়ার = ভোল্টেজ X কারেন্ট]

Energy (এনার্জি) বা শক্তি কি?

উত্তরঃ বৈদ্যুতিক ক্ষমতা বা Power কোন সার্কিটে যত সময় কাজ করে পাওয়ারের সাথে উক্ত সময়ের গুণফলকে বৈদ্যুতিক শক্তি বা Energy বলে। Energy-র একক Watt-hour বা Kilowatt-hour ।

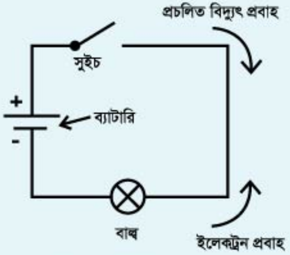
অর্থাৎ Energy, $W = P \times T$ [P = Power, T = Time]

বৈদ্যুতিক নেটওয়ার্ক কি?

উত্তরঃ একাধিক সরল সার্কিট উপাদান পরস্পর যুক্ত হয়ে যে সার্কিট হয় তাকে বৈদ্যুতিক নেটওয়ার্ক বলে।

বৈদ্যুতিক সার্কিট কি? বৈদ্যুতিক সার্কিট কত প্রকার এবং কি কি?

উত্তরঃ বিদ্যুৎ'এর উৎস, পরিবাহী, নিয়ন্ত্রন যন্ত্র, ব্যবহার যন্ত্র, রক্ষণ যন্ত্র সমন্বয়ে এমন একটি পথ যার মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে তাকে সার্কিট বা বর্তনী বলে।



চিত্রঃ সার্কিট ডায়াগ্রাম।

সার্কিটের উপাদান সমুহের সংযোগের ভিত্তিতে সার্কিট তিন প্রকার। যথাঃ

(i) সিরিজ সার্কিট (Series Ckt)

(ii) প্যারালাল সার্কিট (Parallel Ckt)

(iii) মিশ্র সার্কিট (Mixed Ckt)

বৈদ্যুতিক সার্কিটে কি কি প্রয়োজনীয় উপাদান থাকা আবশ্যক?

উত্তরঃ বৈদ্যুতিক সার্কিটে নিচের পাঁচটি প্রয়োজনীয় উপাদান আবশ্যক। যথাঃ

(i) উৎস (Source) যেমনঃ ব্যাটারী অথবা জেনারেটর।

(ii) পরিবাহী (Conductor) যেমনঃ তামা অথবা এলুমিনিয়াম তার।

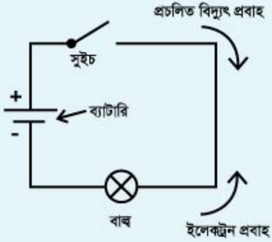
(iii) নিয়ন্ত্রণ যন্ত্র (Controlling device) যেমনঃ সুইচ।

(iv) ব্যবহার যন্ত্র (Consuming device) যেমনঃ বাতি, পাখা।

(v) রক্ষন যন্ত্র (Productive device) যেমনঃ ফিউজ, ব্রেকার।

সার্কিট ডায়াগ্রাম কি?

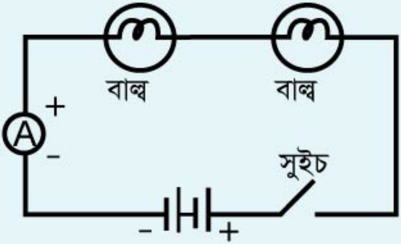
উত্তরঃ সার্কিট ডায়াগ্রাম হল সার্কিটের বিভিন্ন উপকরনের চিহ্ন সম্বলিত এমন একটি চিত্র রূপ যা দেখে এর উপকরণ গুলো কিভাবে পরস্পর যুক্ত রয়েছে তা বুঝা যায় এবং এদের মান সংক্ষেপে ডায়াগ্রামে উল্ল্যেখ থাকে।



চিত্রঃ সার্কিট ডায়াগ্রাম।

সিরিজ সার্কিট?

উত্তরঃ দুই বা ততোধিক রেজিস্টর বা লোড একের পর এক যদি এমন ভাবে যুক্ত করা হয় যাতে কারেন্ট প্রবাহের একটি মাত্র পথ থাকে, তবে তাকে সিরিজ সার্কিট বলে।



চিত্রঃ সিরিজ সার্কিট।

সিরিজ সার্কিট -এর বৈশিষ্ট্যঃ

(i) সিরিজ সার্কিটে যুক্ত সব লোড বা রেজিস্টর'এর মধ্য দিয়ে একই পরিমান কারেন্ট প্রবাহিত হয়।

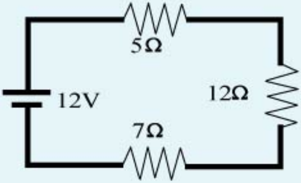
অর্থাৎ $I = I_1 + I_2 + I_3 + \text{———} + I_n$

(ii) সিরিজ সার্কিটে যুক্ত প্রতিটি রেজিস্টার বা লোডের ভোল্টেজ ড্রপসমূহের যোগফল সার্কিটে প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের সমান। অর্থৎ $V = V_1 + V_2 + V_3 + \text{————} + V_n$

(iii) সিরিজ সার্কিটে যুক্ত রেজিস্টার বা লোড সমূহের রেজিস্ট্যান্স গুলোর যোগফল মোট রেজিস্ট্যান্স (সার্কিটের) সমান। অর্থাৎ $R = R_1 + R_2 + R_3 + \text{———} + R_n$

অংক

নিম্নের সার্কিটের প্রতিটি রেজিস্টরের ভোল্টেজ ড্রপ নির্নয় করুন।



সমাধানঃ

দেওয়া আছে, $R_1=5\Omega$, $R_2=12\Omega$, $R_3=7\Omega$ এবং ভোল্টেজ $V=12V$

উক্ত সার্কিটের মোট রোধ বা রেজিস্টেন্স $R=R_1+R_2+R_3=5+12+7=24\Omega$

আমরা জানি,

ভোল্টেজ V=কারেন্ট I × রেজিস্ট্যান্স R

অর্থাৎ $V=I\times R$

অর্থাৎ $I=\frac{V}{R}=\frac{12}{24}=0.5\ A$

আমরা জানি সিরিজ সার্কিটের কারেন্ট একই থাকে।

অতএব, উক্ত সার্কিটে $0.5\ A$ কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে।

5Ω রেজিস্টরের ভোল্টেজ ড্রপ$=5\times0.5=2.5V$

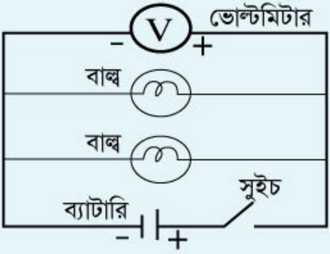
12Ω রেজিস্টরের ভোল্টেজ ড্রপ$=12\times0.5=6V$

7Ω রেজিস্টরের ভোল্টেজ ড্রপ$=7\times0.5=3.5V$

অতএব, সব গুলি রেজিস্টরের মোট ভোল্টেজ ড্রপ $2.5+6+3.5=12V$ = সাপ্লাই ভোল্টেজ

প্যারালাল সার্কিট কি? প্যারালাল সার্কিট-এর বৈশিষ্ট্যগুলো কি কি?

উত্তরঃ একাধিক রেজিস্ট্যার বা লোড প্রতিটিকে বৈদ্যুতিক উৎসের আড়াআড়িতে এমনভাবে সংযুক্ত করা হয় যাতে কারেন্ট প্রবাহের একাধিক পথ বিদ্যমান থাকে তবে তাকে প্যারালাল সার্কিট বলে।



চিত্রঃ প্যারালাল সার্কিট।

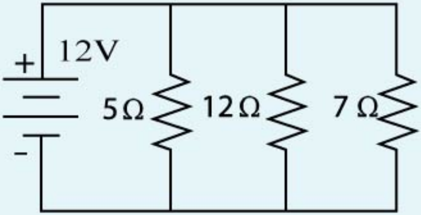
প্যারালাল সার্কিট-এর বৈশিষ্ট্যঃ

(i) প্যারালাল সার্কিটে যুক্ত প্রতিটি লোড বা রেজিস্টর এর আড়াআড়িতে ভোল্টেজ ড্রপ সার্কিটে প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ এর সমান। অর্থাৎ
$1/R=1/R_1+1/R_2+1/R_3+\text{———}+1/R_n$

(ii) প্যারালাল সার্কিটে সংযুক্ত প্রতিটি রেজিস্টর এর মান উল্টিয়ে যোগ করলে যোগফল সমতুল্য (সার্কিটের) রেজিস্ট্যান্সের উল্টানো মানের সমান।

অংক

নিম্নের সার্কিটের মোট কারেন্ট, প্রতিটি রেজিস্টরের মধ্যে প্রবাহিত কারেন্ট নির্ণয় করুন।



সমাধানঃ

দেওয়া আছে, $R_1=5\Omega$, $R_2=12\Omega$ $R_3=7\Omega$ এবং ভোল্টেজ V=12V

আমরা জানি, মোট রেজিস্ট্যান্স R হলে,

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{R1}+\frac{1}{R2}+\frac{1}{R3}=\frac{1}{5}+\frac{1}{12}+\frac{1}{7}$$

অর্থাৎ, $\frac{1}{R}=\frac{84+35+60}{420}=\frac{179}{420}=0.426$

অতএব, $R=2.35\Omega$

মোট কারেন্ট $I=\frac{V}{R}=\frac{12}{2.35}=5.1A$

বিকল্প সমাধান ঃ,

আমরা জানি প্যারালাল সার্কিটের ভোল্টেজ একই থাকে।

অথএব, 5Ω রেজিস্টরের ভোল্টেজ ড্রপ $=12\Omega$ রেজিস্টরের ভোল্টেজ ড্রপ

$=7\Omega$ রেজিস্টরের ভোল্টেজ ড্রপ $=12V$

5Ω রেজিস্টরের প্রবাহিত কারেন্ট$=\frac{V}{R}=\frac{12}{5}=2.4A$

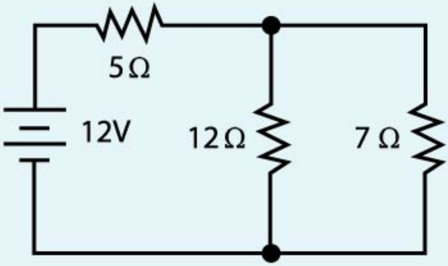
12Ω রেজিস্টরের প্রবাহিত কারেন্ট$=\frac{V}{R}=\frac{12}{12}=1A$

7Ω রেজিস্টরের প্রবাহিত কারেন্ট$=\frac{V}{R}=\frac{12}{7}=1.7A$

অতএব, মোট কারেন্ট I হলে, I=2.4+1+1.7=5.1A

অংক

নিম্নের সার্কিটের মোট কারেন্ট, প্রতিটি রেজিস্টরের মধ্যে প্রবাহিত কারেন্ট ও ভোল্টেজ নির্ণয় করুন।



সমাধানঃ

দেওয়া আছে, $R_1=5\Omega$. $R_2=12\Omega$ $R_3=7\Omega$ এবং

ভোল্টেজ V=12V

5Ω ও 7Ω রেজিস্টর প্যারালাল সংযুক্ত রয়েছে।

সুতরাং এদের সমতুল্য রেজিস্ট্যান্স r হলে,

$$\frac{1}{r}=\frac{1}{5}+\frac{1}{7}=\frac{7+5}{35}=\frac{12}{35}$$

অতএব, $r=\frac{35}{12}=2.92A$

অতএব, মোট রেজিস্ট্যান্স R=12+2.92=14.92A

অতএব, মোট কারেন্ট $I=\frac{V}{R}=\frac{12}{14.92}=0.8A=12\Omega$ রেজিস্টরের কারেন্ট

12Ω রেজিস্টরের ভোল্টেজ ড্রপ=12x0.8=9.6V

অতএব 5Ω রেজিস্টরের ভোল্টেজ ড্রপ=7Ω রেজিস্টরের ভোল্টেজ ড্রপ=12-9.6=2.4V

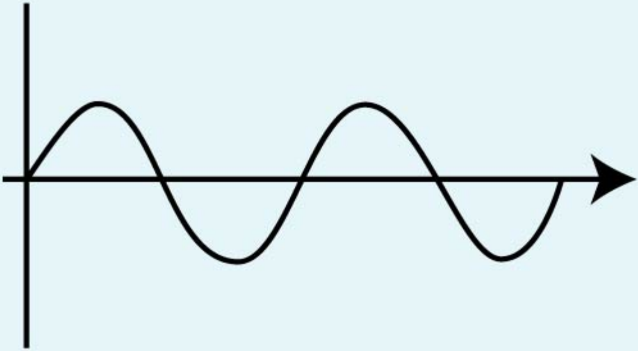
5Ω রেজিস্টরের কারেন্ট$=\frac{V}{R}=\frac{2.4}{5}=0.48A$

7Ω রেজিস্টরের কারেন্ট $=\frac{V}{R}=\frac{2.4}{7}=0.32A$

অতবা 7Ω রেজিস্টরের কারেন্ট = মোট কারেন্ট 5Ω রেজিস্টরের প্রবাহিত কারেন্ট 0.8-0.48=0.32A

সাইকেল কাহাকে বলে?

উত্তরঃ একটি পরিবাহী একটি উত্তর মেরু এবং একটি দক্ষিন মেরুর মাঝখানে বৃত্তাকারে একটি পথ যদি একবার পরিক্রমন করে তবে একটি ভোল্টেজ তরঙ্গের সৃষ্টি হয় । এই তরঙ্গটিকে সাইকেল বলে।



চিত্রঃ একটি পূর্ন সাইকেল।

অল্টারনেশন কাহাকে বলে?

উত্তরঃ ভোল্টেজ তরঙ্গের অর্ধাংশকে অল্টারনেশন বলে।

ফ্রিকুয়েন্সী (Frequency) কাহাকে বলে?

উত্তরঃ এক সেকেন্ড সময়ে যতগুলো সাইকেল সম্পন্ন হয় তাকে ফ্রিকুয়েন্সী বলে। এর প্রতীক f এবং একক সাইকেল/সেকেন্ড (C/S)। সাধারনতঃ ৩৩/১১ কেভি সাবস্টেশন এর ফ্রিকুয়েন্সী ৫০ সাইকেল/সেকেন্ড (C/S)।

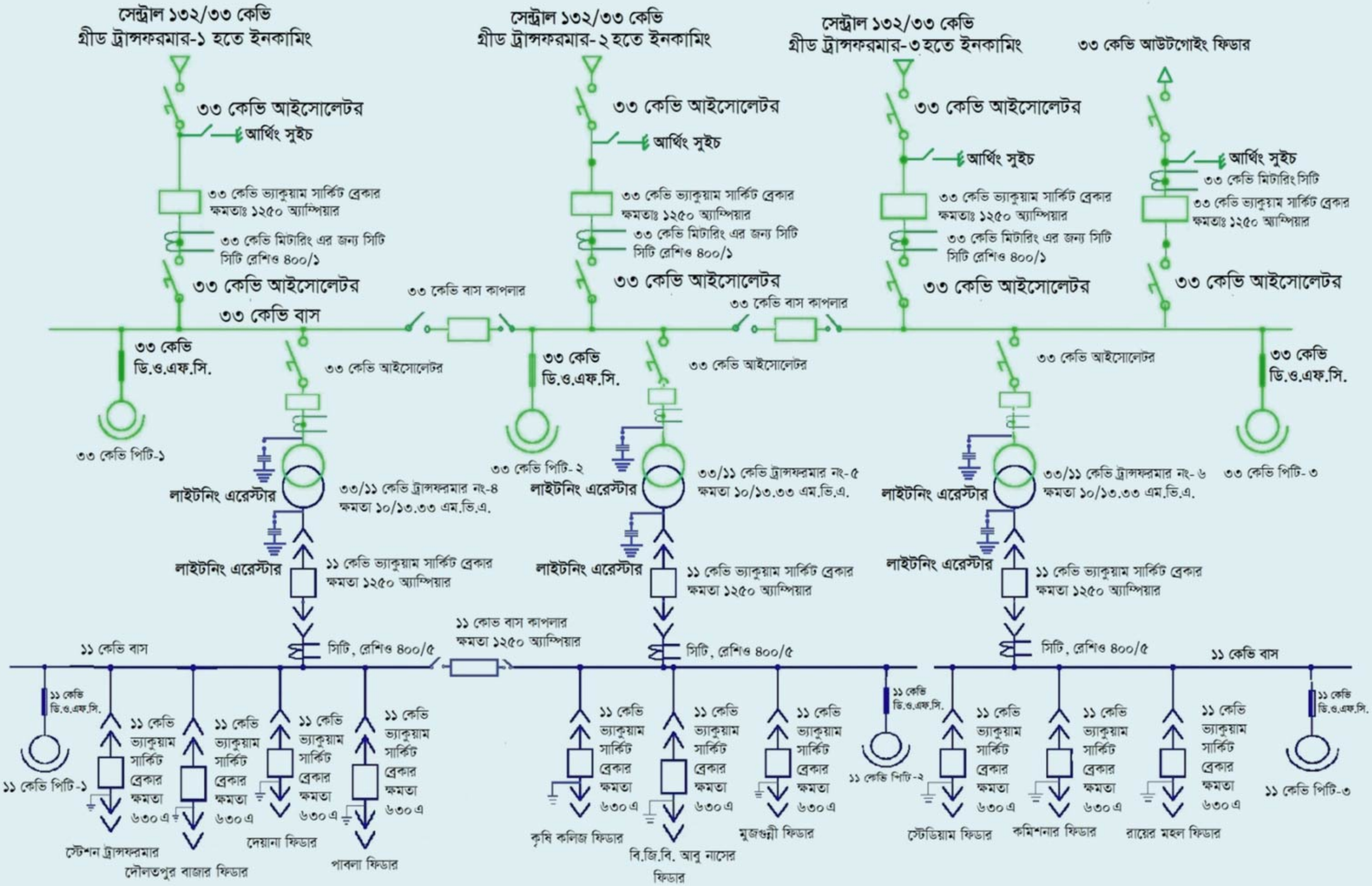
পিরিয়ড (Period) কাহাকে বলে?

উত্তরঃ এক সাইকেল সম্পন্ন হতে যে সময়ের প্রয়োজন হয় তাকে পিরিয়ড বলে । এর প্রতীক T এবং T=1/f.

সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রামঃ

অধিকাংশ ইলেকট্রিক ট্রান্সমিশন ও ডিষ্ট্রিবিউশন লাইন সমূহ তিন ফেইজের হয় এবং নকশায় দেখাতে গেলে তাকে তিনটি লাইন টেনে দেখানো দরকার। কিন্তু স্কীমেটিক ডায়াগ্রামে অনেক কারনে এই বিস্তারিত তথ্য দেওয়া হয় না। সিঙ্গেল লাইন ডায়গ্রামে আসলে তিন ফেইজ সার্কিট ও তার ইকুইপমেন্টকে একটি মাত্র (সিঙ্গেল) লাইনে দেখানো হয়, বিধায় এধরনের ডায়াগ্রামকে সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রাম বলে। পাওয়ার সিস্টেমে সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রাম খুবই গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রামের সাহায্যে থ্রি ফেজ পাওয়ার সিস্টেমকে খুব সহজেই চিত্রিত করা বা বর্ণনা করা হয়ে থাকে। নিম্নে ৩৩/১১ কেভি সেন্ট্রাল সাবস্টেশন, খুলনার সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রাম দেখানো হলোঃ-

সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রাম, ৩৩/১১ কেভি সেন্ট্রাল সাবস্টেশন, খুলনা।



চিত্রঃ ৩৩/১১ কেভি সেন্ট্রাল সাবস্টেশন, খুলনার সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রাম।

উপরের চিত্রে প্রদর্শিত ৩৩/১১ কেভি সেন্ট্রাল সাবস্টেশন, খুলনার সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রামের বিবরণ এবং কার্যপদ্ধতি পর্যায় ক্রমে বর্ণনা করা হলো।

৩৩/১১ কেভি সেন্ট্রাল সাবস্টেশনটি একটি অংশের বিস্তারিত আলোচনা করা হলো। চিত্রে দেখা যাচ্ছে ১৩২/৩৩ কেভি গ্রীড উপকেন্দ্র হতে একটি ওভারহেড ৩৩ কেভি লাইন এর মাধ্যমে গ্রীড সাবস্টেশনরে ট্রান্সফরমার-১ হতে ৩৩/১১ কেভি সেন্ট্রাল সাবস্টেশনে ইনকামিং হতে পাওয়ার পাচ্ছে। এই সাবস্টেশনে ৩৩ কেভি পাওয়ার প্রবেশের সময় একটি ৩৩ কেভি আইসোলেটর আছে, আইসোলেটরটির কাজ হচ্ছে বন্ধ লাইনটিকে বিচ্ছিন্ন করা। আইসোলেটরের পরে একটি আর্থ সুইচ আছে। ৩৩ কেভি আইসোলেটরের পর লাইন বন্ধ থাকা আবস্থায় আর্থ সুইচটি অতিরিক্ত সুরক্ষার জন্য ব্যবহার করা হয়। আর্থ সুইচের পর একটি ৩৩ কেভি ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকার আছে, সার্কিট ব্রেকারটির ক্ষমতা ১২৫০ অ্যাম্পিয়ার। সার্কিট ব্রেকারটি কাজ হচ্ছে, ৩৩ কেভি চালু লাইন (ইনকামিং) কে বিচ্ছিন্ন করে অর্থাৎ সার্কিট অপেন (Open) করে এবং নিরাপত্তার জন্য ব্রেকারের একটি গ্রাউডিং সংযোগ আছে যা ব্রেকার অপেন (Open) করার পর আর্থিং সংযোগটি যুক্ত করে। ব্রেকারের পরে একটি ৩৩ কেভি মিটারিং এর জন্য সিটি (কারেন্ট ট্রান্সফরমার) আছে। সিটির রেশিও ৪০০/১। সিটির রেশিও ৪০০/১ বলতে সিটির প্রাইমারীতে ৪০০ অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট হলে সেকেন্ডারীতে ১ অ্যাম্পিয়ার রিডিং দেখাবে। সিটি মূলত কারেন্ট পরিমাপের জন্য ব্যবহার করা হয়। সার্কিটে সিটি সিরিজে সংযোগ দেওয়া হয়। সার্কিটে সিটির পর আরও একটি ৩৩ কেভি আইসোলেটর সংযুক্ত আছে, যা ৩৩ কেভি ইনকামিং লাইনকে ৩৩ কেভি ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকারের পর বাস বার হতে বিচ্ছিন্ন করে। চিত্রে একটি ৩৩ কেভি বাস বার আছে। ৩৩ কেভি বাস বার হচ্ছে ৩৩ কেভি লাইনের সংযোগ স্থল। ৩৩ কেভি বাস বারের সাথে একটি পিটি (পটেনশিয়াল ট্রান্সফরমার) আছে। পিটি (পটেনশিয়াল ট্রান্সফরমার) কে ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারও বলা হয়ে থাকে। এটি এমন একটি ট্রান্সফরমার যা দিয়ে অধিক

পরিমাণের ভোল্টেজকে কমিয়ে কম রেঞ্জে রূপান্তর করা হয়। এটি দ্বারা কম রেঞ্জের মিটার দিয়ে সার্কিটের বেশি পরিমান ভোল্টেজ পরিমাপ করার জন্য ব্যবহার করা হয়। পিটির দুইটি অংশ আছে যথা প্রাইমারী এবং সেকেন্ডারী। পিটির সেকেন্ডারীতে সর্বদা ১১০ ভোল্টের ডিজাইন করা হয়ে থাকে। সার্কিটে পিটি প্যারালাল এ সংযোগ দেওয়া হয়।

চিত্রে দেখা যাচ্ছে যে, ৩৩ কেভি আইসোলেটর সংযুক্ত আছে। আইসোলেটরের পর একটি ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকার সংযুক্ত আছে। বজ্রপাত হতে নিরাপত্তার জন্য একটি লাইটনিং এরেস্টার আছে। এর পর ৩৩/১১ কেভি ট্রান্সফরমার-০৪ সংযুক্ত আছে। এই ট্রান্সফরমারটিকে পাওয়ার ট্রন্সফরমারও বলে। ৩৩/১১ কেভি ট্রান্সফরমারটির কাজ হলো ৩৩ কেভি পাওয়ার কে ১১ কেভিতে রূপান্তর করা। ট্রান্সফরমারটির ক্ষমতা হচ্ছে ১০/১৩.৩৩ এম.ভি.এ.। ১০/১৩.৩৩ এম.ভি.এ. অর্থ হচ্ছে সাধারন অবস্থায় ক্ষমতা ১০ এম.ভি.এ এবং ফোর্স কুলিং করে এর ক্ষমতা ১৩.৩৩ এম.ভি.এ. করা যাবে। ট্রান্সফরমারটি নিরাপত্তার জন্য একটি আর্থিং সংযোগ আছে। ৩৩/১১ কেভি ট্রান্সফরমারের পর ৩৩ কেভি পাওয়ার ১১ কেভিতে রূপান্তর হওয়ায় একটি ১১ কেভি ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকার সংযুক্ত আছে। ১১ কেভি ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকারটির ক্ষমতা ১২৫০ অ্যাম্পিয়ার। সার্কিট ব্রেকারটি কাজ হচ্ছে, ৩৩/১১ কেভি ট্রান্সফরমার হতে আগত ১১ কেভি চালু লাইন (ইনকামিং) কে বিচ্ছিন্ন করে অর্থাৎ সার্কিট অপেন (Open) করে এবং নিরাপত্তার জন্য ব্রেকারের একটি গ্রাউডিং (আর্থিং) সংযোগ আছে যা ব্রেকার অপেন (Open) করার পর গ্রাউডিং (আর্থিং) সংযোগটি যুক্ত করে। ১১ কেভি ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকারের পর একটি ১১ কেভি মিটারিং এর জন্য সিটি (কারেন্ট ট্রান্সফরমার) আছে। সিটির রেশিও ৪০০/৫। সিটির রেশিও ৪০০/৫ বলতে সিটির প্রাইমারীতে ৪০০ অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট হলে সেকেন্ডারীতে ৫ অ্যাম্পিয়ার রিডিং দেখাবে। সিটি মূলত কারেট পরিমাপের জন্য ব্যবহার করা হয়। সর্কিটে সিটি সিরিজে সংযোগ দেওয়া হয়। ১১ কেভি সিটির চিত্রে একটি ১১ কেভি বাস বার আছে। ১১ কেভি

বাস বার হচ্ছে ১১ কেভি লাইনের সংযোগ স্থল। ১১ কেভি বাস বারের সাথে একটি পিটি (পটেনশিয়াল ট্রান্সফরমার) আছে। পিটি (পটেনশিয়াল ট্রান্সফরমার) কে ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারও বলা হয়ে থাকে। এটি এমন একটি ট্রান্সফরমার যা দিয়ে অধিক পরিমাণের ভোল্টেজকে কমিয়ে কম রেঞ্জে রূপান্তর করা হয়। এটি দ্বারা কম রেঞ্জের মিটার দিয়ে সার্কিটের বেশি পরিমান ভোল্টেজ পরিমাপ করার জন্য ব্যবহার করা হয়। পিটির দুইটি অংশ আছে যথা প্রাইমারী এবং সেকেন্ডারী। পিটির সেকেন্ডারীতে সর্বদা ১১০ ভোল্টের ডিজাইন করা হয়ে থাকে। সার্কিটে পিটি প্যারালাল এ সংযোগ দেওয়া হয়। ১১ কেভি বাস হতে প্রয়োজন মতে ফিডার সংযুক্ত হয়েছে। চিত্রে দেখা যাচ্ছে ১১ কেভি ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকারের (সার্কিট ব্রেকারের ক্ষমতা ৬৩০ অ্যাম্পিয়ার) মাধ্যমে এলাকা ভিত্তিক গ্রাহকের আঙ্গিনায় বিদ্যুৎ পৌঁছে দিতে সাবস্টেশন হতে বিভিন্ন ফিডার সংযুক্ত থাকে। তবে সাবস্টেশনের চিত্রে একটি স্টেশন ট্রান্সফরমার থাকে যার দ্বারা শুধু মাত্র সাব-স্টেশনে পাওয়ার দেওয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়, কিছু কিছু ক্ষেত্রে সাব-স্টেশন যদি অফিস এরিয়ার পাশাপাশি হয় সে ক্ষেত্রে অফিস এরিয়ার পাওয়ার স্টেশন ট্রান্সফরমারের মাধ্যমে দেওয়া হয়। ১১ কেভি বাস বার হতে ১১ কেভি ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকার (সার্কিট ব্রেকারের ক্ষমতা ৬৩০ অ্যাম্পিয়ার) এর মাধ্যমে দৌলতপুর বাজর সহ বাজার এলাকায় বিদ্যুৎ পৌঁছে দিতে দৌলতপুর বাজার ফিডার সংযুক্ত হয়েছে। প্রথম চিত্র হতে দেখা যাচ্ছে যে, একই ভাবে দেয়ানা ফিডার, পাবলা ফিডার, কৃষি কলেজ ফিডার, বি.জি.বি. এবং আবু নাসের হাসপাতাল ফিডার, মুজগুন্নী ফিডার, স্টেডিয়াম ফিডার, কমিশনার ফিডার রায়ের মহল ফিডার মোট ০৯ টি ফিডার আছে।

প্রথম চিত্রে দেখা যাচ্ছে যে, ৩৩ কেভি বাসে দুইটি ৩৩ কেভি বাস কাপলার সংযুক্ত আছে। ৩৩ কেভি বাস কাপলারের কাজ হচ্ছে প্রয়োজন হলে ৩৩ কেভি বাস বারের দুই টি অংশকে সংযুক্ত করা যায়। চিত্রের ৩৩ কেভি বাসে ৩৩ কেভি বাস কাপলার ব্যবহারের কারন হচ্ছে যে, কোন কারনে ১৩২/৩৩ কেভি গ্রীড

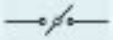
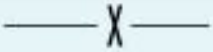
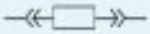
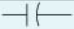
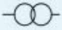
ট্রান্সফরমার-১ বন্ধ থাকলে ৩৩ কেভি বাস কাপলার ব্যবহার করে ১৩২/৩৩ কেভি গ্রীড ট্রান্সফরমার-২ হতে ৩৩/১১ কেভি ট্রান্সফরমার -৪ এ পাওয়ার নেওয়া সম্ভব।

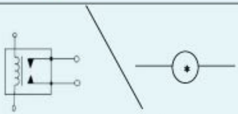
একই ভাবে প্রথম চিত্রে ১১ কেভি বাসে একটি বাস কাপলার সংযুক্ত আছে। এক্ষেত্রে ১১ কেভি বাস কাপলারের কাজ হচ্ছে প্রয়োজন হলে ১১ কেভি বাস বারের দুই টি অংশকে সংযুক্ত করা যায়। চিত্রের ১১ কেভি বাসে ১১ কেভি বাস কাপলার ব্যবহারের কারন হচ্ছে যে, কোন কারনে ৩৩/১১ কেভি ট্রান্সফরমার-৪ বন্ধ থাকলে ১১ কেভি বাস কাপলার ব্যবহার করে ৩৩/১১ কেভি ট্রান্সফরমার-৫ হতে স্টেশন ট্রান্সফরমার, দৌলপুর বাজার ফিডার, দেয়ানা ফিডার এবং পাবলা ফিডারে পাওয়ার নেওয়া সম্ভব।

সিম্বল/প্রতীক চিহ্নঃ

সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রাম এর আলোচনায় দেখা গেছে যে, একটি সাবস্টেশন বিভিন্ন অংশ যেমন, ব্রেকার, আইসোলেটর, ট্রান্সফরমার, সিটি, পিটি ইত্যাদি সমন্বয়ে গঠিত হয়। সিঙ্গেল লাইন ডায়াগ্রাম অঙ্কনের সময় সাবস্টেশনের বিভিন্ন ইকুইপমেন্টকে বিভিন্ন চিহ্ন দ্বারা অঙ্কন করা হয়েছে, যা ঐ সকল ইকুইপমেন্টের সিম্বল বা প্রতীক চিহ্ন বলে। নিম্ন সাবস্টেশনের বিভিন্ন ইকুইমেন্টের সিম্বল বা প্রতীক চিহ্ন দেখানো হলোঃ

ইকুইপমেন্টের নাম	সিম্বল/প্রতীক চিহ্ন
পাওয়ার সর্কিট	
বাসবার	
ইনকামিং সার্কিট	
আউট গোইং সার্কিট	

সার্কিট (ভবিষ্যৎ এ করা হবে বুঝালে)	--------------
সার্কিট কানেকশন	
আইসোলেটর (ডাবল ব্লেড)	
আইসোলেটর (সিঙ্গেল ব্লেড)	
হর্ন গ্যাপ	
লোড ব্রেক আইসোলেটর	
ফিউজ আইসোলেটর	
সার্কিট ব্রেকার	
অটো রিক্লোজার	
ফিউজ	
ড্রপ-আউট ফিউজ	
লাইন	
আর্থ কানেকশন	
আর্থ সুইচ	
ক্যাপাসিটর	
লাইটেনিং এরেষ্টার	
আর্থ ফল্ট	
ট্রান্সফরমার	
থ্রি ওয়াইন্ডিং ট্রান্সফরমার	
মটর	

রিলে	
অ্যামিটার	
ভোল্ট মিটার	
গ্যালভানোমিটার	
ল্যাম্প	
ব্যাটারী	
ব্যাটারী সেল	
এসি সাপ্লাই	
সিটি	
পিটি	
থ্রি পোল	
রেড ল্যাম্প	
গ্রীন ল্যাম্প	
ক্যাবল প্রান্ত	

সাব-স্টেশন এবং সাব-স্টেশন ইকুইপমেন্টঃ

সাবস্টেশন পাওয়ার সিস্টেমের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। বৈদ্যুতিক পাওয়ার পরিবহন ও বিতরণের ক্ষেত্রে সাব স্টেশনের গুরুত্ব অপরিসীম। বর্তমান যুগে অল্টারনেটিং কারেন্ট (এসি) বৈদ্যুতিক পাওয়ার উৎপাদন করে পরিবহন ও বিতরণ করা হচ্ছে। বৈদ্যুতিক পাওয়ার উৎপাদনে বিভিন্ন সুবিধার্থে লোড প্রান্ত থেকে দূরে পাওয়ার উৎপাদন কেন্দ্র অবস্থিত। বিভিন্ন স্থানে প্রয়োজনীয় ভোল্টেজ বিদ্যুৎ সরবরাহের জন্য বিভিন্ন যন্ত্রপাতির সমন্বয়ে বিদ্যুৎ বিতরণের যে স্টেশন তাই সাবস্টেশন নামে পরিচিত। ইলেকট্রিক্যাল সাবস্টেশন হলো ইলেকট্রিক্যাল জেনারেশন, ট্রান্সমিশন ও ডিট্রিবিউশন সিস্টেমের একটি অংশ। সাবস্টেশন এর সাহায্যে ভোল্টেজ কে হাই থেকে লো কিংবা লো থেকে হাই ও অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ কাজ করা হয়। ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা, যন্ত্রপাতির ধরণ, অবস্থান অনুযায়ী সাবস্টেশনকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা হয়।

সাবস্টেশন বা বিদ্যুৎ উপকেন্দ্র হল কত গুলো প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জামের সংযোগস্থল যেগুলোর মাধ্যমে বৈদ্যুতিক পাওয়ারের কিছু বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করে বিদ্যুৎ সরবরাহ করা হয়। বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র ও গ্রাহকের মাঝখানে সাবস্টেশন একটি মাধ্যমিক স্টেশন যা বৈদ্যুতিক পাওয়ার পরিবহন (ট্রান্সমিশন) ও বিতরণে (ডিস্ট্রিবিউশন) মূলত এসি ভোল্টেজের পরিবর্তনে কাজ করে। সাবস্টেশনের মাধ্যমে প্রয়োজন অনুসারে কম (লো) ভোল্টেজকে বেশি (হাই) ভোল্টেজ এবং হাই ভোল্টেজকে লো ভোল্টেজ পরিবর্তন করে বিদ্যুৎ পরিবহন (ট্রান্সমিশন) ও বিতরণ (ডিস্ট্রিবিউশন) করা হয়। একটি সাবস্টেশনের অবস্থান, ব্যবহৃত যন্ত্রপাতির নির্ভরযোগ্যতা ও অপারেশন-এর উপর বিদ্যুৎ ব্যবস্থার নিরবিচ্ছিন্নতা নির্ভর করে।

সাব স্টেশনের কাজঃ

বিভিন্ন সুবিধার জন্য লোড প্রান্ত থেকে অনেক দূরে বৈদ্যুতিক পাওয়ার উৎপাদন কেন্দ্র বা বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র অবস্থিত। এ কারন গুলোর মধ্যে অন্যতম হচ্ছে

জ্বালানির প্রাপ্যতা। সিস্টেমের পাওয়ার লস বা অপচয় কমিয়ে বিভিন্ন স্থানে প্রয়োজনীয় ভোল্টেজে বিদ্যুৎ সরবরাহ করাই সাবস্টেশন এর কাজ। সাব স্টেশন পাওয়ার সিস্টেমের একটি গুরত্বপূর্ণ অংশ। বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রের উৎপাদিত ভোল্টেজ এর মান বৃদ্ধি করে ট্রান্সমিশন (পরিবহন) লাইনের মাধ্যমে দূরবর্তী স্থানে প্রেরণ এবং আবার প্রয়োজনে উচ্চ ভোল্টেজকে ব্যবহার উপযোগী ভোল্টেজে পরিবর্তন করাই সাবস্টেশনের প্রধান কাজ। এ কাজের জন্য বিভিন্ন যন্ত্রপাতি বা সুইচ গিয়ার ব্যবহৃত হয়ে থাকে। সাবস্টেশনের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক পাওয়ারের কন্ট্রোল, রেগুলেটিং, ট্রান্সফরমার ও ডিভাইডিং ইত্যাদি করা হয়।এছাড়া বিদ্যুৎ ব্যবহার রক্ষণাবেক্ষণের জন্য সার্জ এ্যাবজরভার, লাইটনিং অ্যারেস্টার ইত্যাদি রক্ষণ যন্ত্র ব্যবহার করা হয়।

সাবস্টেশনের যন্ত্রপাতি (Equipment of substation)ঃ

বিদ্যুৎ ব্যবস্থার সুস্থ কন্ট্রোল, মেরামত ও রক্ষণাবেক্ষণ, রেগুলেটিং এর জন্য যে সমস্ত যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়, সেগুলোর মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলঃ

১. বাসবার।	৬. কারেন্ট ট্রান্সফরমার (সিটি)।	১১. সার্জ অ্যাবজরবার।
২. সার্কিট ব্রেকার।	৭. পটেনশিয়াল ট্রান্সফরমার (পিটি)।	১২. ডিসি সিস্টেম।
৩. লাইটনিং অ্যারেস্টার।	৮. ইনসুলেটর।	১৩. রিলে।
৪. আইসোলেটর।	৯. কন্ট্রোল প্যানেল।	১৪. আগুন নেভানোর যন্ত্র।
৫. পাওয়ার ট্রান্সফরমার।	১০. আর্থিং সিস্টেম।	

সাবস্টেশনের ইকুইপমেন্ট অপারেটিংঃ

বিদ্যুৎ ব্যবহার সুষ্ঠু কন্ট্রোল, রেগুলেটর, মেরামত রক্ষণাবেক্ষণের জন্য, যে সকল ইকুপমেন্ট ব্যবহার করা হয় সেগুলোর সঠিক অপারেশন করতে না পারলে বিদ্যুৎ ব্যবহারে বিপর্যয় দেখা দেওয়াসহ প্রাণহানির সম্ভাবনা থাকে। এ সকল যন্ত্রপাতির অপারেশনের নিয়ম জানলে এবং তা মেনে অপারেশন/চালনা করলে জীবন হানির মতো দুর্ঘটনা অনেকাংশে কম ঘটবে। সাবস্টেশনে যে সমস্ত

যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়, সেগুলোর অপারেশন বা চালনা নিচে বর্ণনা করা হল।

১. বাসবার (Busber)ঃ

এটি কত গুলো মোটা তামা বা অ্যালুমিনিয়াম পাত যেগুলো নাট বোল্টের মাধ্যমে শক্তভাবে আটকানো থাকে। বাসবার এক বা একাধিক সার্কিট থেকে ইলেকট্রিক্যাল এনার্জি গ্রহন করে এবং বাসবার হয়ে নির্গত বিভিন্ন সার্কিটের মাধ্যমে সেই এনার্জি বিতরণ করে।

চিত্রঃ বাসবার

বিভিন্ন প্রকার বাসবারঃ

ক) সিঙ্গেল বাসবার (Single Busbar)

খ) সেকশনালাইজড সিঙ্গেল বাসবার (Sectionalized Single Busbar)

গ) সেকশনালাইজড ডাবল বাসবার (Sectionalized Double Busbar)

ঘ) ডাবল বাসবার সিঙ্গেল ব্রেকার (Double Busbar Single Breaker)

ঙ) ডাবল বাসবার ডাবল ব্রেকার (Double Busbar Double Breaker)

চ) ওয়ান এন্ড হাফ ব্রেকার সিস্টেম বাসবার (One and Half Breaker System Busbar)

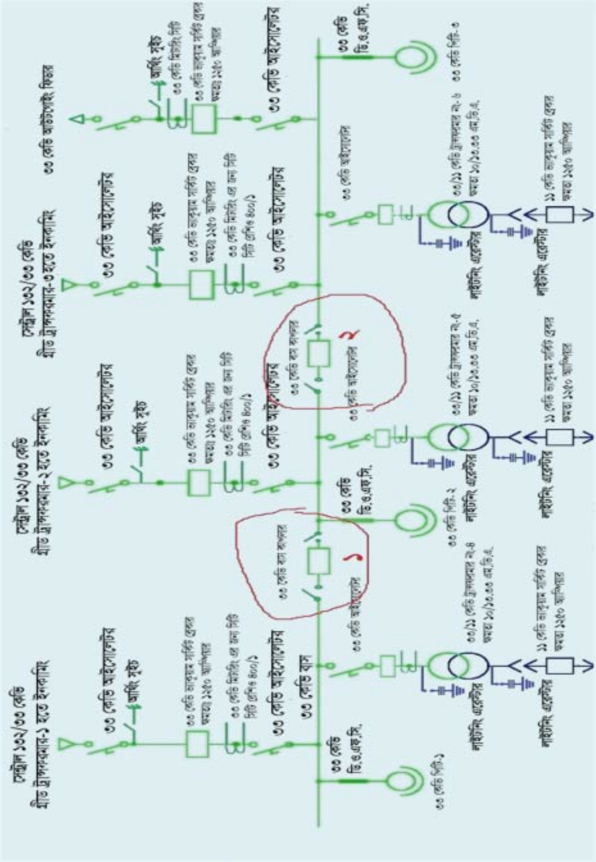
ছ) রিং বাসবার (Ring Busbar)

বসবার সেকশনালাইজ করার কারনঃ

যখন কোন বৈদ্যুতিক সার্কিট অথবা ব্যবস্থাপনা বাসবারের মাধ্যমে সংযোগ দেওয়া হয় তখন সিস্টেমের কোন অংশে ত্রুটি দেখা দিলে যাতে সম্পূর্ণ বৈদ্যুতিক ব্যবস্থাপনার কার্যক্রম বন্ধ না হয়ে যায় সেই কারনে বাসবারকে সেকশনালাইজ করা হয়। বাসবারকে সেকশনালাইজ করা হলে বৈদ্যুতিক ব্যবস্থাপনার সঠিক এবং স্বাভাবিকভাবে বন্টন এবং অন্তঃসংযোগ করা যায়। আর এই কারনে সিস্টেমে আমরা সব থেকে বেশি সাফল্য পেতে পারি। তাই বাসবারকে সেকশনালাইজ করা খুবই জরুরী।

বাসবার অপারেশনঃ

সাবস্টেশনে বাসবার ব্যবহার করা হয় বিভিন্ন অংশকে সংযুক্ত করনের জন্য অথবা যে কোন প্রয়োজনে (মেরামত বা ত্রুটি দূর করন) সাবস্টেশনের নির্দিষ্ট অংশকে বিচ্ছিন্ন করনের জন্য। অর্থাৎ সাবস্টেশনের যদি কোন পাওয়ার ট্রান্সফরমার বা ব্রেকার ত্রুটি দেখা দেয় তাহলে ট্রান্সফরমার বা ব্রেকারটি মেরামত করার জন্য সাবস্টেশনের সচল অংশ হতে ত্রুটি পূর্ণ অংশকে আলাদা করতে বাসবার ব্যবহার করা হয়।



চিত্রঃ সাবস্টেশন এক অংশ।

চিত্র অনুযায়ী বাসবারের অপারেশন বাস কাপলারের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হলো। চিত্রে খুলনা সেন্ট্রাল ১৩২/৩৩ কেভি গ্রীড ট্রান্সফরমার হতে ৩৩ কেভি বাসবারে পাওয়ার এসেছে। এখানে কোন কারনে যদি সেন্ট্রাল ১৩২/৩৩ কেভি গ্রীড ট্রান্সফরমার-১ এ কোন প্রকার ত্রুটি দেখা দেয় সেক্ষেত্রে সেন্ট্রাল ১৩২/৩৩ কেভি গ্রীড ট্রান্সফরমার-১ ইনকামিং ৩৩ কেভি ব্রেকার বন্ধ করতে হবে এবং নিরাপত্তার জন্য ব্রেকার বের করাতে হবে। চিত্রে প্রদর্শিত বাসকাপলার-১ সংযুক্ত করতে হবে। এর ফলে সেন্ট্রাল ১৩২/৩৩ কেভি গ্রীড ট্রান্সফরমার-২ হতে বাসকাপলারের মাধ্যমে ৩৩/১১ কেভি ট্রন্সফরমার নং-৪ পাওয়ার পাবে। একই ভাবে প্রয়োজন মোতাবেক বাসকাপলার-২ অপারেশন করতে হবে।

২. আইসোলেটরঃ

আইসোলেটর এক ধরনের সুইচ, যা অফলাইনে অপারেটিং করা হয়। বৈদ্যুতিক সাবস্টেশনের বিভিন্ন যন্ত্রপাতি বিশেষ করে ট্রান্সফরমারকে নো-লোড অবস্থায় লাইন হতে বিচ্ছিন্ন করার জন্য আইসোলেটর ব্যবহার করা হয়। আইসোলেটর হচ্ছে এমন একটি সুইচ, যাকে ব্যবহার করে বৈদ্যুতিক সার্কিটকে বিনা লোডে অন বা অফ করা যায়। এতে আর্ক নির্বাপণের বিশেষ কোন ব্যবস্থা থাকে না, বিধায় নো-লোড অবস্থায় অপারেট করতে হয়।

ক) আইসোলেটর কোথায় ব্যবহার করা হয়?

মেইন লাইনের সঙ্গে সংযুক্ত যন্ত্রপাতি মেরামতের উদ্দেশ্যে যন্ত্রপাতিকে মেইন লাইন হতে বিচ্ছিন্ন করার জন্য এবং ট্রান্সমিশন লাইনের চার্জিং কারেন্টকে অফ করার জন্য আইসোলেটর ব্যবহার করা হয়

আইসোলেটরের অপারেশনঃ

১) কোন সার্কিটে আইসোলেটর ওপেন করতে হলে কী করতে হয়?

- প্রথমে সার্কিট ব্রেকার ওপেন করতে হবে।
- এরপর আইসোলেটর ওপেন করতে হবে।

- আর্থিং সুইচ বন্ধ করতে হবে।

২) সার্কিটে আইসোলেটর বন্ধ (চালু) করার সময় কি করতে হবে?

- প্রথমে আর্থিং সুইচ ওপেন করতে হবে।
- এরপর আইসোলেটর বন্ধ করতে হবে।
- সার্কিট ব্রেকার বন্ধ করতে হবে।

চিত্রঃ আইসোলেটর।

খ) সার্কিট ব্রেকারের উভয় পার্শ্বে আইসোলেটর কেন লাগানো থাকে?

যখনই কোন লো-ভোল্টেজ লাইনে অথবা রেসিডেনসিয়াল লাইনে মেরামত বা মেইনটেন্যান্স করা হয়, তখনই কোন ইলেকট্রিশিয়ান মেইন সুইচ অফ করে দিয়ে সুইচ এর ফিউজ ব্রিজ খুলে নিজের পকেটে রেখে কাজ কর্মে নিশ্চয়তা বোধ করে

এবং এটাই নিয়ম। এতে অধিকতর নিরাপত্তা বজায় থাকে। কারন, ভুলবশত কেউ মেইন সুইচ অন করে দিলে লাইনে কার্যরত অপারেটরের দুর্ঘটনা ঘটবে। ঠিক তেমনি হাই ভোল্টেজ লাইনের ফল্ট নিরোশনে সময় বা মেইনটেন্যান্সের সময় সার্কিট ব্রেকার অপারেট করানোর পরেও আইসোলেটর দ্বারা লাইনকে সম্পূর্নরূপে বিচ্ছিন্ন করে একজন ইঞ্জিনিয়ার বা টেকনিশিয়ান অধিকতর নিশ্চিত মনে কাজ করতে পারে। অনেক সময় ভুলবশতঃ সার্কিট ব্রেকার অন হয়ে যেতে পারে। কারন, এটি প্রায়ই রিমোট কন্ট্রোল টাইপ হয়ে থাকে। কিন্তু নির্দিষ্ট স্থানে ব্যক্তিবিশেষ না গিয়ে আইসোলেটর অন বা অফ করতে পারে না। এ ছাড়া সার্কিট ব্রেকারকে মেইনটেন্যান্স বা মেরামত করার জন্য এর উভয় পার্শ্বে আইসোলেটর লাগানো থাকলে সহজে আইসোলেটর খুলে সার্কিট ব্রেকারকে মেরামতের জন্য বাহিরে আনা যায়। কাজেই অপারেটর বা এসবিএদের অধিক নিশ্চয়তার মধ্যে কাজ করার জন্য সিস্টেমে সার্কিট ব্রেকার লাগানো সত্ত্বেও আইসোলেটর লাগানো হয়। আইসোলেটরে আর্থিং বা গ্রাউনডিং করনের ব্যবস্থা থাকে। যখন আইসোলেটর অপেন (সংযোগ খোলা) থাকে তখন স্বয়ংক্রিয় ভাবে আর্থিং সংযোগটি বন্ধ বা ক্লোজ হয়, এতে করে কোন প্রকার পাওয়ার সার্কিটের মাধ্যমে আসলেও তা আর্থিং এর মাধ্যমে মাটিতে চলে যায়।

৩. সার্কিট ব্রেকার কি?

ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকার (Vacuun Circuit Breaker-VCB বা ভিসিবি) হলো এমন এক ধরনের সার্কিট ব্রেকার যেখানে উৎপন্ন আর্ক ভ্যাকুয়াম (বা শূন্য) মাধ্যমে নির্বাপিত ও প্রশমিত করা হয়। প্রযুক্তিটি মূলত মাঝারি ভোল্টেজে (১১ কেভি থেকে ৩৩ কেভি পর্যন্ত) প্রয়োগের জন্য উপযোগী। উচ্চতর ভোল্টেজের জন্য ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকার থাকলেও তা বাণিজ্যিক ভাবে ফলপ্রসূ নয়।

কারেন্ট বহনকারী পাত খোলা ও বন্ধ এবং আর্ক নির্বাপন সার্কিট ব্রেকারের একটি ভ্যাকুয়াম চেম্বারে সংঘটিত হয় যা ভ্যাকুয়াম ইন্টারাপ্টার নামে পরিচিত। ভ্যাকুয়াম ইন্টারপিটারটি ভেতরের দিকে সিরামিক দিয়ে ঢাকা একটি ইস্পাত চেম্বার নিয়ে

গঠিত। একটি ভ্যাকুয়াম ইন্টারপিটারের ভিতরে ভ্যাকুয়াম চাপ সাধারনত $১০^{-৬}$ Bar (বার) বজায় থাকে।

সার্কিট ব্রেকার হলো একটি বৈদ্যুতিক সুইচ যা রিলে সেন্স বা ম্যানুয়ালী চলে। ওভার লোড বা শর্ট সার্কিট এর কারনে ইলেকট্রিকাল সার্কিট নষ্ট হয়ে যায়। এটাকে প্রতিরোধ করার জন্য সার্কিট ব্রেকার ব্যবহার করা হয়। আইসোলেটরের ন্যায় সার্কিট ব্রেকারের মাধ্যমে একটি সার্কিটের সংযোগ খোলা বা চালু করা যায়, কিন্তু সার্কিট ব্রেকার লোড অবস্থায় বন্ধ বা চালু করা যায় কারন সার্কিট ব্রেকারে সংযোগ অন বা অফ করার সময় যে আর্ক (আগুন) তৈরি হয় তা নিভানোর জন্য এক্সটিংগুইশিং মিডিয়াম আছে।

যে কোন ত্রুটিপূর্ণ সার্কিটে যখন মাত্রাতিরিক্ত কারেন্ট প্রবাহিত হয় তখন রিলের মাধ্যমে সার্কিট ব্রেকার পাওয়ার সাপ্লাই থেকে অটোমেটিক ভাবে বা স্বয়ংক্রিয় ভাবে সার্কিট বিচ্ছিন্ন করে। সার্কিট ব্রেকার ম্যনুয়ালী অপারেট করা যায়।

চিত্রঃ ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকার।

ক) সার্কিট ব্রেকার অপারেশনঃ

কোন ক্রটি শনাক্ত হলে ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকারের কারেন্ট বহনকারী পাত একটি হতে অন্যটি বিচ্ছিন্ন হওয়ার সময় আর্ক উৎপন্ন হয়। ভ্যাকুয়াম মাধ্যমে উৎপন্ন আর্ক অন্য কোন মাধ্যমে ছড়াতে না পারায় আপনা আপনি নিভে যায়।

বন্ধ ব্রেকার চালু করন পদ্ধতিঃ

১) একটি বন্ধ সার্কিট ব্রেকার চালু করতে হলে প্রথমে সার্কিট ব্রেকারটির প্যানেল বোর্ডের দরজা খুলে সার্কিট ব্রেকারটি প্যানেলে প্রবেশ করাতে হয় এবং র‍্যাক ইন করতে, র‍্যাক ইন হ্যন্ডল দিয়ে ব্রেকারটি ভিতরে প্রবেশ করাতে হবে। এটি সাধারনত ব্রেকারের নিচের অংশে থাকে।

চিত্রঃ ব্রেকার রেক ইন/রেক আউট পয়েন্ট।

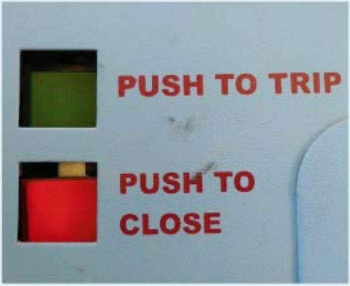
২) সার্কিট ব্রেকার কন্ট্রোল ক্যাবল সংযোগ দিতে হবে।

চিত্রঃ ব্রেকার কন্ট্রোল ক্যাবল।

৩) এবার সার্কিট ব্রেকারে ডিসি কানেকশন থাকলে অটো স্প্রিং চার্জ হয়ে যাবে। যদি অটো স্প্রিং চার্জার নষ্ট থাকে তাহলে স্প্রিং চার্জারের হ্যান্ডেল দিয়ে স্প্রিং ম্যানুয়ালী চার্জ করতে হবে। ম্যানুয়ালী সম্পূর্ণ স্প্রিং চার্জ হয়েছে কিনা সেটা বুঝা যাবে যদি স্পিং সম্পূর্ণ চার্জ হয়ে যায় তবে স্প্রিং চার্জার হ্যান্ডেলটি ফ্রি হয়ে যাবে বা হ্যান্ডেলটি চাপতে আর শক্তি লাগবে না। স্প্রিং চার্জ না থাকলে ব্রেকার চালু বা বন্ধ হবে না।

চিত্রঃ বেকার স্প্রিং চার্জিং পয়েন্ট।

৪) স্প্রিং সম্পূর্ণ চার্জ হলে এবার ব্রেকারটি চালু করতে সম্পূর্ন রেডি। ব্রেকারটি চালু করতে এবার ব্রেকারের গায়ে থাকা সবুজ বাটন চাপ দিতে হবে। অথবা ব্রেকার প্যানেলে থাকা লাল সুইচ অন অপশনের দিকে ঘুরালে ব্রেকার চালু হবে। তবে ব্রেকার চালু করার আগে ট্রিপ কয়েল রিসেট করে নিলে ভালো হয়।



চিত্রঃ ব্রেকার টি.এন.সি. সুইচ, ব্রেকার অন বাটন এবং ট্রিপ কয়েল।

৫) ব্রেকারটি চালু হয়েছে কিনা বা চালু আছে কিনা সেটি বুঝতে হলে ব্রেকার প্যানেলের গায়ে থাকা অ্যাম্পিয়ার মিটার এবং ভোল্ট মিটারের রিডিং দেখে বোঝা যাবে। অনেক ক্ষেত্রে ফিডারে লোড কম থাকলে অ্যাম্পিয়ার মিটার এবং ভোল্ট মিটারের রিডিং দেখে বোঝা যায় না। সেক্ষেত্রে ব্রেকারের সাথে সংযুক্ত থাকা এনার্জি মিটারের ডিসপ্লে দেখে বুঝতে হবে।

১১ কেভি লাইন চালু করার পদ্ধতি

১. সঠিক ভাবে লাইন ক্লিয়ারেন্স (ফিডার সুপারভাইজার/ইনচার্জ/ফোরম্যান/লাইনম্যান হতে) গ্রহন করতে হবে এবং প্যানেল বোর্ড হতে ডেঞ্জার প্লেট অপসারন করতে হবে।

⇩

২. ব্রেকার বন্ধ আছে কিনা তা নিশ্চিত হতে হবে।

⇩

৩. ব্রেকার রেক ইন করে সার্ভিস পজিশনে নিয়ে যেতে হবে।

⇩

৪. সার্ভিস পজিশনে ব্রেকার গেলে ব্রেকারের প্যানেল বোর্ডে সার্ভিস পজিশন ল্যাম্প জ্বলছে কি না তা নিশ্চিত হতে হবে।

⇩

৫. টি.এন.সি. সুইচ দিয়ে ব্রেকার ক্লোজ/চালু করতে হবে।

⇩

৬. চালুর সময় রেজিষ্টার খাতায় লিপিবদ্ধ করতে হবে।

৩৩ কেভি লাইন চালু করার পদ্ধতি

১. সঠিক ভাবে লাইন ক্লিয়ারেন্স (ফিডার সুপারভাইজার/ইনচার্জ/ফোরম্যান/লাইনম্যান হতে) গ্রহন করতে হবে এবং প্যানেল বোর্ড হতে ডেঞ্জার প্লেট অপসারন করতে হবে।

⇓

২. আর্থিং প্লেট ওপেন করতে হবে।

⇓

৩. আইসোলেটর ক্লোজ/বন্ধ করতে হবে।

⇓

৪. টি.এন.সি. সুইচ দিয়ে ৩৩ কেভি ব্রেকার ক্লোজ/চালু করতে হবে।

⇓

৫. চালুর সময় রেজিষ্টার খাতায় লিপিবদ্ধ করতে হবে।

চালু ব্রেকার বন্ধ করার পদ্ধতিঃ

ব্রেকার বন্ধ করতে হলে বন্ধ ব্রেকার চালু করার কার্য্য প্রক্রিয়ার সম্পূর্ণ উল্টা কার্য করতে হবে।

১) ব্রেকারটি চালু আছে কিনা সেটি নিশ্চিত হতে হবে।

২) ব্রেকারের গায়ে থাকা লাল বাটন চাপতে হবে (TNC Switch)।

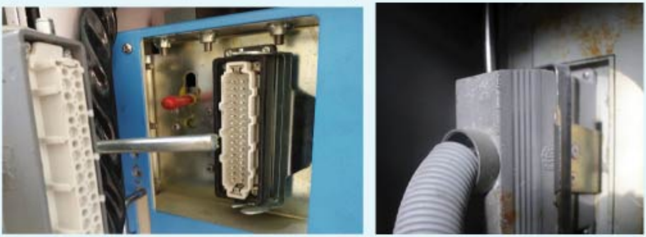
চিত্রঃ ব্রেকার অফ সুইচ এবং টি.এন.সি সুইচ।

৩) ব্রেকারটি বন্ধ হবার সাথে সাথে স্প্রিংটি ডিসচার্জ হয়ে যাবে।

৪) এবার ব্রেকারটি রেক আউট করতে হ্যান্ডেল দিয়ে ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে ব্রেকারটি রেক হতে বের করতে হবে।

চিত্রঃ ব্রেকার রেক ইন/রেক আউট পয়েন্ট।

৫) প্রয়োজন হলে কন্ট্রোল ক্যাবল সংযোগ খুলে দিতে হবে।



চিত্রঃ ব্রেকার কন্ট্রোল ক্যাবল।

৬) সর্বোশেষে ব্রেকারের গায়ে নির্দেশিকা লাগাতে হবে। যেমন সার্টডাউন/বন্ধ আছে/মেরামত কাজ চলমান ইত্যাদি।

১১ কেভি লাইন বন্ধ করার পদ্ধতি

১. টি.এন.সি. সুইচ দিয়ে ১১ কেভি ব্রেকার অফ/বন্ধ করতে হবে।

⇩

২. ১১ কেভি ব্রেকার প্যানেল বোর্ডের অ্যাম্পিয়ার মিটারে কারেন্ট শূন্য আছে কিনা, লক্ষ্য করতে হবে।

⇩

৩. ১১ কেভি ব্রেকারের প্যানেল বোর্ডে অফ ল্যাম্প জ্বলছে কিনা তা লক্ষ্য করতে হবে।

⇩

৪. ১১ কেভি ব্রেকারের প্যানেল বোর্ডে অন ল্যাম্প বন্ধ আছে কিনা তা লক্ষ্য করতে হবে।

⇩

৫. ব্রেকারটির পজিশন চেক করতে হবে।

⇩

৬. ব্রেকার টেস্ট পজিশনে এনে রাখতে হবে।

⇩

৭. ব্রেকারের আর্থিং সম্পন্ন করতে হবে।

⇩

৮. বন্ধ ব্রেকারের প্যানেল বোর্ডে ডেঞ্জার প্লেট লাগতে হবে।

৩৩ কেভি লাইন বন্ধ করার পদ্ধতি

১. টি.এন.সি. সুইচ দিয়ে ৩৩ কেভি ব্রেকার ওপেন করতে হবে।

⇓

২. ৩৩ কেভি প্যানেলে অ্যাম্পিয়ার মিটারে কারেন্ট শূন্য আছে কিনা, লক্ষ্য করতে হবে।

⇓

৩. ৩৩ কেভি ব্রেকারের প্যানেল বোর্ডের অফ ল্যাম্প জ্বলছে কিনা তা লক্ষ্য করতে হবে।

⇓

৪. ৩৩ কেভি ব্রেকারের প্যানেল বোর্ডে অন ল্যাম্প বন্ধ আছে কিনা তা লক্ষ্য করতে হবে।

⇓

৫. সুইচ ইয়ার্ডে ব্রেকার এর অন/অফ পজিশন চেক করতে হবে।

⇓

৬. ৩৩ কেভি আইসুলেটর অপেন করতে হবে।

⇓

৭. আর্থিং সম্পন্ন করতে হবে।

⇓

৮. ৩৩ কেভি বন্ধ ব্রেকারের প্যানেল বোর্ডে ডেঞ্জার প্লেট লাগতে হবে।

খ) সার্কিট ব্রেকার সংরক্ষণ পদ্ধতিঃ

একটি সিল করা ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকার ইচ্ছে করলেই খুলে রক্ষণাবেক্ষণের কাজ করা যায় না। তবে ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকারের আয়ুষ্কাল অনেক বেশি। সাধারনত ২০ বছর পর্যন্ত নির্বিঘ্নে কাজ করতে পারে।

১) পরিষ্কার ও শুকনা কাপড় দিয়ে পরিষ্কার করা ।

২) নাট বোল্ট টাইট দেওয়া ।

৩) স্প্রীং এ গ্রীঁজ অথবা মবিল দেওয়া ।

৪) অপারেশন চেক করা ।

৫) মেগার দিয়ে ইনসুলেশন রেজিটেন্স পরীক্ষা করা।

৪. লাইটনিং অ্যারেস্টার (Lightning arrester)ঃ

লাইটনিং বা বজ্রপাতের ফলে লাইনে যে হাই ভোল্টেজের সৃষ্টি হয় তা থেকে বৈদ্যুতিক লাইন, যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম রক্ষার জন্য যে ডিভাইস ব্যবহার করা হয়, তাই লাইটনিং অ্যারেস্টার। এটি অটোমেটিক ভাবে বা স্বয়ংক্রিয় ভাবে কাজ করে। সাব স্টেশনে প্রটেকটিভ ডিভাইসের মধ্যে এটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

ক) লাইটনিং অ্যারেস্টার কি?

লাইটনিং এরেস্টার হলো বজ্র নিরোধক। বৃষ্টির দিনে আকাশে যেই বজ্রপাত হয় তাতে লক্ষ লক্ষ ভোল্ট থাকে। এই বজ্রপাত পরিবাহী লাইন এ হলে লাইন ভোল্টেজ বহু গুন বেড়ে যায়, একেই সার্জ ভোল্টেজ বলে। ইহা ক্ষনস্থায়ী হলেও লাইন এবং এর সাথে সংযুক্ত যন্ত্রপাতির জন্য ক্ষতিকর হয়ে থাকে । লাইন ও বৈদুতিক যন্ত্রপাতি কে বজ্রপাত হতে রক্ষা করার জন্য বৈদ্যুতিক লাইন এর

সাথে যে যন্ত্র বা ডিভাইস ব্যবহার করা হয় তাকে লাইটনিং অ্যারেস্টার বলে।

লাইটনিং অ্যারেস্টার এই দুইটি শব্দ থেকেও বুঝা যায় এর প্রধান কাজ হলো লাইটনিং কে অ্যারেস্টার করা অথবা আটকে দেয়া। এটি স্বাভাবিক সময় এ ওপেন সার্কিট আর মতো ব্যবহার করে থাকে কিন্তু যখন সার্জে ভোল্টেজ উৎপন্ন হয় তখন এটি অতিরিক্ত ভোল্টেজ কে লাইন এ প্রবাহিত না করে নিরাপদে মাটিতে প্রেরণ করে। সার্জ কারেন্ট যন্ত্রপাতি ও লাইন এর জন্য ক্ষতিকর, তাই এটি সার্জ ভোল্টেজ কে সরাসরি মাটিতে নিয়ে যাওয়াই হলো এর প্রধান কাজ ।

সুতরাং "লাইটনিং অ্যারেস্টার বা সার্জ ডাই ভার্টার হল এক ধরনের প্রোটেকটিভ ডিভাইস, যা পাওয়ার সিস্টেমে হাই ভোল্টেজ সার্জকে সরাসরি মাটিতে প্রেরণ করে"।

চিত্রঃ লাইটনিং অ্যারেস্টার।

খ) লাইটনিং অ্যারেস্টারের কাজ কি?

লাইটনিং অ্যারেস্টারের প্রধান কাজ হচ্ছে লাইনে বজ্রপাত হলে তাকে সরাসরি মাটিতে পাঠিয়ে দেয়া। এজন্য লাইটনিং অ্যারেস্টারকে আর্থ করতে হয়। ক্যাবল লাইটনিং অ্যারেস্টার হতে নিয়ে সরাসরি আলাদা আর্থ ইলেকট্রোডের সঙ্গে সংযুক্ত করতে হয় এবং সেখানে কার্যত যথা সম্ভব তারের বাঁক পরিহার করতে হবে।

ওভারহেড লাইনে যেখানে পোল বা টাওয়ারের সবচেয়ে উঁচু স্থান বরাবর আর্থের তার টানা থাকে, সেখানে বজ্রপাত হতে লাইনকে রক্ষা করার কাজে এ তার সাহায্য করে। সবচেয়ে উঁচুতে থাকার কারনে বজ্রপাত হলে তা প্রথমে আর্থের তারের উপর এসে পড়ে এবং উচ্চ তড়িৎ চাপের বিদ্যুৎ তরঙ্গ তখন সঙ্গে সঙ্গে আর্থে চলে যায়।

যেখানে বাড়ি বা কারখানায় সার্ভিস কানেকশন দেয়া হয়, কিংবা যেখানে ট্রান্সফরমার বা অন্যান্য যন্ত্রপাতি লাইনের সঙ্গে সংযোগ করা থাকে, সেখানে বৈদ্যুতিক স্থাপন বা যন্ত্রপাতি প্রভৃতিকে রক্ষা করার জন্য লাইটনিং অ্যারেস্টার ব্যবহার করা হয়।

গ) লাইটনিং অ্যারেস্টারের প্রয়োজনীয় গুনাগুনঃ

- স্বাভাবিক পাওয়ার ফ্রিকুয়েন্সিতে অ্যারেস্টারের ভিতর দিয়ে যেন কোন কারেন্ট প্রবাহিত না হয়;
- ডিসচার্জ কারেন্ট যেন লাইটনিং অ্যারেস্টারকে ক্ষতি না করে;
- ডিসচার্জের সময় অ্যারেস্টারের আড়াআড়িতে রেসিডুয়াল ভোল্টেজের পরিমাণ খুব বেশি বা খুব কম না থাকে;

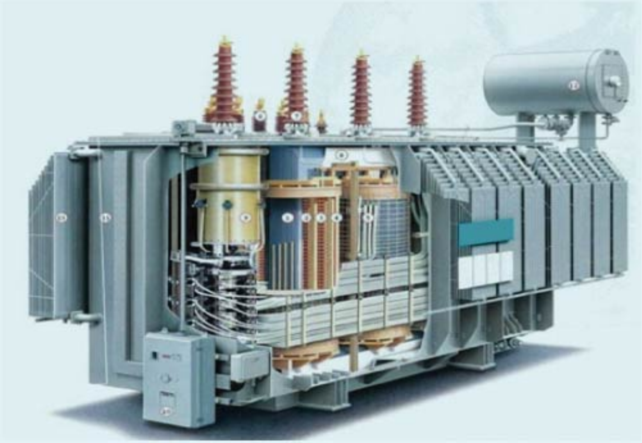
- সার্জ দূরীভূত হবার পর যেন পুনরায় স্বাভাবিক অবস্থায় আসতে পারে;
- সার্জ কারেন্ট অ্যারেস্টার-এ প্রবাহিত হওয়ার সময় এর মান যেন অ্যারেস্টারের ব্রেকডাউন স্ট্রেংথ অতিক্রম না করে;
- আর্ক নিভানোর যেন ব্যবস্থা থাকে।

ঘ) লাইটনিং অ্যারেস্টারের প্রকারভেদ ঃ

- রড গ্যাপ অ্যারেস্টার
- হর্ন গ্যাপ অ্যারেস্টার
- মাল্টিগ্যাপ অ্যারেস্টার
- এক্সপানশন টাইপ লাইটনিং অ্যারেস্টার
- ভাল্ব টাইপ লাইটনিং অ্যারেস্টার বা থাইরাইট টাইপ অ্যারেস্টার
- স্পেয়ার গ্যাপ অ্যারেস্টার
- অক্সাইড ফিল্ম অ্যারেস্টার
- ইলেকট্রোলাইট টাইপ অ্যারেস্টার
- লেড অক্সাইড টাইপ অ্যারেস্টার।

৫. পাওয়ার ট্রান্সফরমার (Transformer)ঃ

এটি সাবস্টেশন ব্যবহৃত অন্যতম ডিভাইস বা ইলেকট্রিক্যাল মেশিন। এর মাধ্যমে সাবস্টেশনের মূল কার্যক্রম ঘটে। অর্থাৎ সিস্টেমের ভোল্টেজ বাড়ানো ও কমানোর কাজ ট্রান্সফরমারই করে। সাবস্টেশনের প্রধান অংশ ট্রান্সফরমারের কার্যক্রম সঠিকভাবে করার জন্যই অন্যান্য সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়। আমাদের সাবস্টেশনে ব্যবহৃত পাওয়ার ট্রান্সফরমার গুলি ৩৩ কেভি ভোল্টেজ কে ১১ কেভি ভোল্টেজে রূপান্তর করে।



চিত্রঃ পাওয়ার ট্রান্সফরমার।

ক) পাওয়ার ট্রান্সফরমার অপারেশনঃ

পাওয়ার ট্রান্সফরমার চালু করতে হলে প্রথমে দেখতে হবে পাওয়ার ট্রান্সফরমার প্যানেলে অ্যাম্পিয়ার মিটার এবং ভোল্ট মিটারে পাওয়ার আছে কিনা। এর পর প্যানেল বোর্ডের সবুজ বাটন চাপ দিয়ে পাওয়ার ট্রান্সফরমার চালু করা যায়।আর বন্ধ করতে হলে পাওয়ার ট্রান্সফরমার প্যানেলের লাল বাটন চাপ দিতে হবে।

খ) পাওয়ার ট্রান্সফরমারের লক্ষনীয় বিষয়ঃ

১) সাবস্টেশনের যে স্থানে পাওয়ার ট্রান্সফরমার থাকে সেখানে কোন প্রকার তেল লিকেজ আছে কিনা।

২) পাওয়ার ট্রান্সফরমারের টেম্পারেচার মিটার দেখতে হবে। টেম্পারেচার মিটারে

কত টেম্পারেচার দেখাচ্ছে সেটা দেখতে হবে। এ ক্ষেত্রে টেম্পারেচার ৬০^{O}C এর নিচে থাকলে ভালো/ স্বাভাবিক।

৩) কনজারভেটরে তেলের লেভেল দেখতে হবে। মিনিমাম লেভেলে আসলে তেল দেওয়ার ব্যবস্থা করতে হবে।

৪) পাওয়ার ট্রান্সফমারে ব্রিদার লাইনের সিলিকা জেলের অবস্থা লক্ষ করতে হবে। স্বাভাবিক অবস্থায় সিলিকা জেলের রং নীল থাকবে কিন্তু যদি তা সাদা রং হয়ে যায় তাহলে পরিবর্তন করতে হবে।

৫) পাওয়ার ট্রান্সফরমারের প্যানেল বোর্ডের ভিতরে সময় মত খুলে দেখতে হবে যাতে ময়লা/ধুলা জমে না থাকে। এছাড়াও অনেক সময় পোকা মাকড়/পিঁপড়া/ইদুঁর প্রবেশ করে যেকোন কন্ট্রোল ক্যাবল কেটে ফেলতে পারে, যা অনেক বড় দূর্ঘটনার কারন হতে পারে।

৬) পাওয়ার ট্রান্সফরমারের কাছে গিয়ে লক্ষ্য করতে হবে কোন মৃদু শব্দ/কাপাঁকাপি (ভাইব্রেশন) হচ্ছে কিনা।

৭) পাওয়ার ট্রান্সফরমারের প্যানেল বোর্ডে ইনকামিং ভোল্টেজ (৩৩ কেভি) এবং আউট গোয়িং ভোল্টেজ (১১ কেভি) আছে কিনা। যদি কোন কারনে ইনকামিং ভোল্টেজ (৩৩ কেভি) এর কম বা বেশি এবং আউট গোয়িং ভোল্টেজ (১১ কেভি) এর কম বা বেশি দেখায় তাহলে দপ্তর প্রধান/দায়িত্ব প্রাপ্ত কর্মকর্তাকে জানাতে হবে। পাওয়ার ট্রান্সফরমারের ট্যাপ পরিবর্তন করে ভোল্টেজ ঠিক করতে হবে।

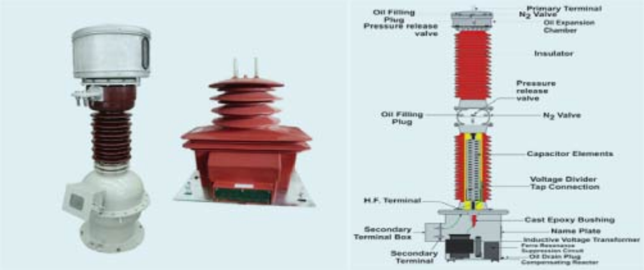
৮) পাওয়ার ট্রান্সফরমারের জাম্পার পজিশনে কোন প্রকার রেড হট হচ্ছে কিনা সেটা লক্ষ্য করতে হবে। কোন প্রকার রেড হট দেখা গেলে দপ্তর প্রধান/দায়িত্ব প্রাপ্ত কর্মকর্তাকে সঙ্গে সঙ্গে জানাতে হবে।

৬.কারেন্ট ট্রান্সফরমার (CT)ঃ

কারেন্ট ট্রান্সফরমার এমন একটি ডিভাইস যা, অল্টারনেটিং কারেন্ট (এসি) পরিমাপ করার জন্য ব্যবহার করা হয়ে থাকে। উচ্চ মানের এসি কারেন্ট পরিমাপের জন্য সাবস্টেশনে যে ট্রান্সফরমার ব্যবহার করা হয়, তাকে কারেন্ট ট্রান্সফরমার বলে সংক্ষেপে সিটি (CT) বলে।

সিটি (CT) র কাজ

কারেন্ট ট্রান্সফরমার এমন একটি ট্রান্সফরমার, যা কারেন্ট কমিয়ে একটি লো রেঞ্জ অ্যামিটার দ্বারা উচ্চ কারেন্ট পরিমাপ করতে ব্যবহার করা হয়। কারেন্ট ট্রান্সফরমার প্রাইমারি লোডের সাথে বা লাইনের সাথে সিরিজে যুক্ত থাকে এবং সেকেন্ডারির সাথে একটি অ্যামিটার যুক্ত থাকে।



চিত্রঃ কারেন্ট ট্রান্সফরমার (সিটি)

সিটির (CT) রেশিও কি?

উদ্দীপক কারেন্টের আয়রন লস উপাদান এবং সেকেন্ডারি ওয়েন্ডিং এর কারেন্টের অনুপাতকেই সিটি বা কারেন্ট ট্রান্সফরমার এর রেশিও বলে। আমাদের সাবস্টেশন গুলিতে ৮০০/৪০০/১ অথবা ৪০০/১ অথবা ৪০০/৫ রেশিও ব্যবহার করা হয়।

প্রশিক্ষণ দক্ষতা বাড়ায়

৭.পটেনশিয়াল ট্রান্সফরমার (পিটি)ঃ

পিটি (পটেনশিয়াল ট্রান্সফরমার) কে ভোল্টেজ ট্রান্সফরমারও বলা হয়ে থাকে। এটি এমন একটি ট্রান্সফরমার যা দিয়ে অধিক পরিমাণের ভোল্টেজকে কমিয়ে কম রেঞ্জে রূপান্তর করা হয়। এটি দ্বারা কম রেঞ্জের মিটার দিয়ে সার্কিটের বেশি পরিমান ভোল্টেজ পরিমাপ করার জন্য ব্যবহার করা হয়। পিটির দুইটি অংশ আছে যথা প্রাইমারী এবং সেকেন্ডারী। পিটির সেকেন্ডারীতে সর্বদা ১১০ ভোল্টের ডিজাইন করা হয়ে থাকে। সার্কিটে পিটি প্যারালাল এ সংযোগ দেওয়া হয়।

চিত্রঃ পটেনশিয়াল ট্রান্সফরমার (পিটি)

৮. ইনস্যুলেটর (Insulator)ঃ

সাবস্টেশনের সুইচ গিয়ার, বাসবার, ট্রান্সফরমার সঠিকভাবে সংযোগের জন্য চীনা মাটির তৈরী ব্যবহৃত উপাদানই ইনসুলেটর। বিদ্যুৎ এর তার এক স্থান হতে অন্য স্থানে টেনে নিতে পোলে ইনসুলেটর ব্যবহার করা হয়। এক কথায় ইনসুলেটর বিদ্যুৎ অপরিবাহী পদার্থ।

চিত্রঃ ইনসুলেটর।

৯. কন্ট্রোল প্যানেলঃ

সিস্টেমের অটোমেটিক অপারেশনের জন্য যে প্যানেল বোর্ড, মিটার সমূহ, রিলে যুক্ত থাকে সেটাই কন্ট্রোল প্যানেল। কন্ট্রোল প্যানেল এর মাধ্যমে সিস্টেম কন্ট্রোল করা হয়।

চিত্রঃ কন্ট্রোল প্যানেল।

১০.আর্থিং সিস্টেমঃ

সাবস্টেশনে ব্যবহৃত ট্রান্সফরমার, সুইচ গিয়ার, বাসবার ইত্যাদি নিয়ম মোতাবেক আর্থিং করা হয়ে থাকে। এটি নিরাপত্তার জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ন।

১১. সার্জ অ্যাবজরবার (Surge absorber)ঃ সার্জ ভোল্টেজ এর প্রতিক্রিয়া নিরাপদভাবে আর্থিং করতে এটি কাজ করে। বজ্রপাত হতে সাবস্টেশন কে রক্ষা করতে সার্জ অ্যাবজরভার ব্যবহার করা হয়।

চিত্রঃ সার্জ অ্যাবজরবার (Surge absorber)

বৈদ্যুতিক ফল্ট বা ত্রুটি কী?

শর্ট সার্কিট জনিত কারনে বৈদ্যুতিক সার্কিটে অতিরিক্ত কারেন্ট প্রবাহ অথবা অতিরিক্ত ভোল্টেজ সৃষ্টি হওয়াকে বৈদ্যুতিক ত্রুটি বা ফল্ট বলে।

পাওয়ার সিস্টেমের উপর বৈদ্যুতিক ফল্ট বা ত্রুটির প্রভাবঃ

অনেক বড় এলাকা জুড়ে অবিরাম বৈদ্যুতিক সেবা প্রদান করতে না পারা এবং ওজোপাডিকো রাজস্ব হতে বঞ্চিত হওয়া। পাওয়ার সিস্টেম ইকুইপমেন্টের ক্ষতিসাধন বা নষ্ট হয়ে যাওয়া। পরিবেশ ও মানুষের ক্ষতিসাধন হওয়া।

ফল্ট কত প্রকার ও কী কী ?

বৈদ্যুতিক ফল্ট সাধারণত তিন প্রকার ।

১। শর্ট সার্কিট ফল্ট, ২। ওভার ভোল্টজ ফল্ট, ৩। আর্থ ফল্ট।

প্রধানত শর্ট সার্কিট ফল্ট আবার দুই প্রকার হয়,

ক) সিমেট্রিক্যাল ফল্ট, খ) আনসিমেট্রিক্যাল ফল্ট।

সিমেট্রিক্যাল ফল্ট আবার দুই প্রকার হয়ে থাকে,

ক) তিনটি ফেজ একত্রে শর্ট সার্কিট ,
খ) তিন ফেজ একত্রে আর্থের সাথে শর্ট সার্কিট।

সাধারনত আনসিমেট্রিক্যাল ফল্ট তিন ধরনের হয়।

ক) সিঙ্গেল লাইন টু গ্রাউন্ড ফল্ট, খ) লাইন টু লাইন ফল্ট এবং
গ) ডাবল লাইন টু গ্রাউন্ড ফল্ট।

৩৩/১১কেভি পাওয়ার ট্রান্সফরমার এর প্রটেকশন সমূহ

১) ওভার কারেন্ট/আর্থ ফল্ট প্রটেকশন।

২) ডিফারেনশিয়াল প্রটেকশন।

৩) বুখলস্ প্রটেকশন।

৪) পি.আর.ডি প্রটেকশন।

৫) অয়েল/উইন্ডিং টেম্পারেচার প্রটেকশন।

চিত্রঃ ওভার কারেন্ট/আর্থ ফল্ট রিলে

চিত্রঃ ডিফারেনশিয়াল রিলে

চিত্রঃ বুখলস্ রিলে

চিত্রঃ বুখলস্ রিলে

চিত্রঃ পি.আর.ডি (প্রেসার রিলিস ডিভাইস)

চিত্রঃ অয়েল ও উইন্ডিং টেম্পারেচার ইন্ডিকেটর

ফল্ট সংঘঠিত হলে এসবিএর দ্বায়িত্ব কর্তব্য

০১। ফল্ট জনিত কারনে এ্যালার্ম বা বার্জার/হুটার বন্ধ করতে হবে।

০২। কি কি সিগন্যাল আসছে তা শিফট ডাইরি বা রেজিষ্টারে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

০৩। সম্ভব হলে ফল্টের সিগন্যালের ছবি ধারন করতে হবে।

০৪। সংশ্লিষ্ট উপকেন্দ্রের দ্বায়িত্বরত কর্মকর্তাকে অবহিত করতে হবে।

০৫। ফল্টের ধরণ অনুযায়ী নির্দেশমত সিগন্যাল/রিলে ফ্লাগ রিসেট করে লাইন চালুর ব্যবস্থা করতে হবে।

০৬। লগ বুকে কারণসহ ছক মোতাবেক রিডিং লিপিবদ্ধ করতে হবে।

ব্যবহারিক ইউনিটের হিসাবঃ

একটি ২ কিঃওঃ অনুমোদিত লোডের গ্রাহকের ২২০ ভোল্ট বৈদ্যুতিক আয়রনের রেটিং যদি ৫ (পাঁচ) অ্যাম্পিয়ার হয়, তাহলে ঐ আয়রনের পাওয়ার কত ওয়াট হবে? দৈনিক ৬ (ছয়) ঘন্টা করে আয়রনটি চালালে এক মাসে মোট কত ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে? প্রতি ইউনিটের দাম ১০.৩০ টাকা এবং ডিম্যান্ড চার্জ ৩০ টাকা/কিঃওঃ/মাস হলে মোট মাসিক বিল কত হবে?

সমাধান ঃ

দেওয়া আছে,

ভোল্ট= ২২০ ভোল্ট

কারেন্ট=৫ অ্যাম্পিয়ার

পাওয়ার=২২০*৫ ওয়াট (যেখানে পাওয়ার ফ্যাক্টর ইউনিটি)

=১১০০ ওয়াট বা ১.১ কিলোওয়াট

দৈনিক ৬ (ছয়) ঘন্টা করে আয়রনটি চালালে এক মাসে মোট বিদ্যুৎ এর ব্যবহার=১.১*৬*৩০=১৯৮ কিলোওয়াট-ঘন্টা বা ১৯৮ ইউনিট

প্রতি ইউনিটের দাম ১০.৩০ টাকা হলে মূল্য=১৯৮*১০.৩০ টাকা =২০৩৯.৪০ টাকা

মোট বিল (ভ্যাটসহ)=(৩০*২+২০৩৯.৪০)*১.০৫= ২২০৪ টাকা।

পাওয়ার ফ্যাক্টর কি?

* পাওয়ার ফ্যাক্টর (PF) হচ্ছে কারেন্ট ও ভোল্টেজের মধ্যবর্তী এঙ্গেলের কোসাইন। COS Φ
* পাওয়ার ফ্যাক্টর ১.০ থাকলে সব থেকে ভাল।
* আমাদের পাওয়ার ফ্যাক্টর ০.৯০ এর কম হলে পিডিবি আমাদের চার্জ করে।
* গ্রাহকের পাওয়ার ফ্যাক্টর ০.৯৫ এর কম হলে আমরা চার্জ করি।
* পাওয়ার ফ্যাক্টর বাড়ানোর জন্য আমাদের ১১ কেভি সিস্টেমে ক্যাপাসিটর ব্যাংক বসানো আছে।
* মিটারে ও KVRH দুই ধরনের এনার্জি রিডিং থাকে। KVRH রিডিং KWH রিডিং এর তিন ভাগের একভাগ হয় নরমালি। তার বেশি হলে পাওয়ার ফ্যাক্টর কমে যাবে।

পি.এফ.সি. চার্জ নিরুপনঃ

একজন গ্রাহকের এনার্জি চার্জ ২০,০০০ টাকা। তার গড় পাওয়ার ফ্যাক্টর ০.৭৫ হলে পি.এফ.সি. চার্জ নিম্নরুপ হবে

উক্ত গ্রাহকের পাওয়ার ফ্যাক্টর ০.৯৫ হতে কম আছে =০.৯৫-০.৭৫=০.২০

প্রতি ০.০১ পাওয়ার ফ্যাক্টর কমের জন্য ০.৭৫% হারে এনার্জি চার্জের উপর সারচার্জ প্রযোজ্য হলে মোট চার্জ হবে = (০.২০/০.০১)*০.০০৭৫*২০০০০ টাকা = ৩০০০ টাকা

ফিডার মিটারঃ

সম্পূর্ণ ফিডারের বিদ্যুৎ ব্যবহার যে মিটার দ্বারা নিরুপন করা হয় তাকে ফিডার মিটার বলে। যেমন ৩৩ কেভি ফিডার মিটার, ১১ কেভি ফিডার মিটার। ফিডার মিটার কন্ট্রোল রুমে ব্রেকারের প্যানেলে সংযুক্ত থাকে। ফিডার মিটারের রিডিং প্রতি ঘণ্টায় ঘন্টায় নিতে হয়। লগ বুক পুরন করতে হয়।

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 EOI LC TC TST
elster
ALPHA A1800
MODEL A1882RALNC4
40,000 imp/kWh
40,000 imp/kVarh
3 x 63.5V, 4 Wire, 50 Hz
1(10)A
KWh/ KVARh/ KVAh Meter
0.2S
Made in Romania
SERIAL # 02892045
* 02892045 *
STYLE
ZE3KP4R3CLP
WZPDCL
IEC 62053-22
PTR 11kV/110V
CTR 600/5A MF 1
CTR 1200/5A MF 2
OMF: 1

চিত্রঃ ফিডার মিটার

ক্ষমতা (ওয়াট) = ভোল্টেজ (V) X কারেন্ট(A)

কিঃ ওঃ (KW) = ভোল্টেজ (V) X কারেন্ট(A) / ১০০০

এনার্জি (KWH) = ভোল্টেজ (V) X কারেন্ট (A) X ঘন্টা (H) / ১০০০

= কিঃ ওঃ (KW) X ঘন্টা (H)

ও. এম.এফ. (OMF)

OMF = Overall Multiplying Factor = চুড়ান্ত গুনিতক

ও এম ফ = সিটি রেশিও X পিটি রেশিও

সিটি রেশিও ৪০০/৫, ৩০০/৫, ২০০/৫, ৮০০/৫ ইত্যাদি।

পিটি রেশিও ১১০০০/১১০ অথবা ৩৩০০০/১১০

ও এম এফ = (৪০০/৫) X (১১০০০/১১০)

= ৮০ X ১০০

= ৮০০০

মনে রাখতে হবে যে, ১১ কেভি প্যানেলের ভিতর ব্রেকার থাকে। ৩৩ কেভি ব্রেকার সাধারনত বাইরে সুইচ ইয়ার্ডে থাকে আর প্যানেল কন্ট্রোল রুমে থাকে।

ক) ১১ কেভিতে সাধারণত ৫৬ অ্যাম্পিয়ারকে ১ মেঃওঃ ধরা হয়।

খ) ৩৩ কেভিতে সাধারণত ১৮.৫ অ্যাম্পিয়ারকে ১ মেঃওঃ ধরা হয়।

ইমার্জেন্সি সাট-ডাউন, প্রাকৃতিক দুর্যোগ ও নিরাপত্তা ব্যবস্থাঃ

সাটডাউন কি?

যথাযথ নিয়ম অনুসরণ পূর্বক লাইভ পার্ট (বিদ্যুতায়িত অংশ) হতে কোন ডিভাইস/ যন্ত্রাংশ/ সার্কিট আইসোলেট (পৃথক) করাকে সাটডাউন বলে।

সাটডাউন দুই ধরণের

১) শিডিউল সাটডাউন এবং ২) ইমার্জেন্সি সাটডাউন।

শিডিউল সাটডাউনঃ

যথাযথ কর্তৃপক্ষের অনুমোদনক্রমে, সংশ্লিষ্ঠ বিদ্যুৎ গ্রাহককে আগে থেকে অবগত করে, কাজের পরিকল্পনা গ্রহণ পূর্বক যে সাটডাউন নেওয়া হয়, তাঁকে শিডিউল সাটডাউন বলে।

ইমার্জেন্সি সাটডাউনঃ

অধিকতর ক্ষয়-ক্ষতির হাত থেকে জান ও মালের নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য জরুরী প্রয়োজনে সাটডাউন গ্রহণ করাকে ইমার্জেন্সি সাটডাউন বলা হয়।

বার্ষিক সাবস্টেশন মেইনটেনেন্স সিডিউল

বার্ষিক সাবস্টেশনের মেরামত ও সংরক্ষণের জন্য একটি সিডিউল আছে, যা প্রতি টি সাবস্টেশনে রক্ষিত আছে। এটিতে ডিস্টিবিউশন লাইন এবং সাবস্টেশন ইকুইপমেন্ট এর জন্য আলাদা আলাদা ভাগ আছে। মেরামত সিডিউলে তিন ধরনের রং ব্যবহার করা হয় । (ক) লাল, (খ) কালো এবং (গ) নীল। লাল রং এর অর্থ হলো এটি বার্ষিক মেরামত করতে হবে। কালো রং এর অর্থ হলো এটি অর্ধ বছরে মেরামত করতে হবে এবং নীল রং এর অর্থ হলো এটি ত্রৈমাসিক বা তিন মাস পর পর মেরামত করতে হবে। সাবস্টেশনের ইকুইপমেন্ট এবং ডিস্ট্রিবিউশন লাইন কখন মেরামত করা হবে সেটি এই সিডিউলে লাল, কালো অথবা নীল রং এর ক্লিপ দিয়ে চিহ্ন দেওয়া থাকে।

WEST ZONE POWER DISTRIBUTION COMPANY LTD.

YEARLY MAINTAINENCE SCHEDULE OF SUB-STATION EQUIPMENT & DISTRIBUTION LINE

O & M Circle:	S & D/ESU:	Sub-station:
Date:	Reference File:	Sub-station Identification No.:

Fiscal Year:

Sl. No.	Description of Work	Month →	JANUARY					FEBRUARY				MARCH				APRIL					MAY				JUNE			
	↓	Week →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Disribution Line Maintainence																											
1	33 KV ______ Line														● Black													
2	11 KV ______ Feeder															● Blue												
3	11 KV ______ Feeder																● Blue											
4	11 KV ______ Feeder																	● Blue										
	Sub-Station Equipment Matainence																											
1	Power Transformer-1		● Red																									
2	Power Transformer-2		● Red																									
3	33 KV ACR (NOJA)		● Red																									
4	33 KV Bus bar		● Red																									
5	33 KV CT, PT, DS & ES		● Red																									
6	11 KV ACR (HEAG)				● Red																							
7	11 KV Bus bar				● Red																							
8	11 KV CT, PT, DS & ES				● Red																							
9	Metering Panel & MK Box				● Red																							

Legend		
RED	●	Yearly Maintenance
BLACK	●	Half Yearly Maintenance
BLUE	●	Quarterly Maintenance

Prepared by ______ Checked by ______ Approved by ______

WEST ZONE POWER DISTRIBUTION COMPANY LIMITED

Maintenance of Power Transformer (TR-1)

Name of S/S :

Transformer Name : TR-______(____ MVA, ____ MVA)

S/N	Items of maintenance work	Inspection Schedule/Date	Condition	Action Taken	Remarks
1	Dielectric strenght of the oil				
2	Insulation Resistance & DAR Value				
3	Bushings				
4	Tap changer				
5	Motor and Driving Mechanism				
6	Auxiliary and Limit switch				
7	Position Indicators				
8	Main Tanks and Conservator Tank				
9	Radiator valve				
10	Main Terminal and Neutral Connection				
11	Terminal board and Connections				
12	Buchollze Relay				
13	Oil levels				
14	Vents and Breather				
15	Cooling Fans				
16	Oil & Temperature indicators				
17	Power supplies and wiring				
17	Earthing				

চিত্রঃ পাওয়ার ট্রান্সফরমার রক্ষণাবেক্ষণ রেজিস্টার

WEST ZONE POWER DISTRIBUTION COMPANY LIMITED

Maintenance of Vacuum Circuit Breaker (33 KV Incomming Line Name)

Name of S/S :

Circuit Breaker specification :

S/N	Items of maintenance work	Inspection Schedule/Date	Condition	Action Taken	Remarks
1	Operational check				
2	General Inspection				
3	Opening Device				
4	Insulation				
	Cotact Resistance of Interrupter				
5	Circuit Breaker inclosure				
6	Main Connection				
7	Control Cable wiring and MCB				
8	Operating Mechainsm				
9	Auxiliary switches, Indicating devices and interlocks				
10	Insulating contacts				
11	Vacuum Inrerrupter				
12	Isolating and Earthing switches				
13	Overload and Protective devices				
14	Control Relays				
15	Space Heater				
16	Final Verification				

চিত্রঃ ৩৩ কেভি ইনকামিং লাইন রক্ষণাবেক্ষণ রেজিস্টার

WEST ZONE POWER DISTRIBUTION COMPANY LIMITED

Maintenance of Vaccum Circuit Breaker (11 KV Pannel)

Name of S/S :

Circuit Breaker specification :

S/N	Items of maintenance work	Inspection Schedule/Date	Condition	Action Taken	Remarks
1	Operational check				
2	General Inspection				
3	Opening Device				
4	**Insulation:** (a) Circuit Breaker				
	(b) Cotact Resistance of Interrupter				
	(c) Busbar				
5	Circuit Breaker Enclosure				
6	Main Connection				
7	Control Cable wiring and MCB				
8	Operating Mechanism				
9	Auxiliary switches, Indicating devices and interlocks				
10	Insulating contacts				
11	Vacuum Inrerrupter				
12	Isolating and Earthing switches				
13	Overload and Protective devices				
14	Control Relays				
15	Space Heater				
15	Final Verification				

চিত্রঃ ভ্যাকুয়াম সার্কিট ব্রেকার রক্ষণাবেক্ষণ রেজিস্টার

WEST ZONE POWER DISTRIBUTION COMPANY LIMITED

Maintenance of Batteries & Chargers

Name of S/S :
No of Battery & Charger Sets:

S/N	Items of maintenance work	Maintenance/ Inspection Schedule/Date	Condition	Action Taken	Remarks
1	Battery Room Ventilation				
2	Base of Rack				
3	Cell Body and Covers				
4	Plates sediments				
5	Electrolyte				
6	Intercell connectors and Terminals				
7	Hydrometers and Thermometers				
8	Cell Voltage				
9	Distiller water Level				
10	Funnel and Filters				
	Water Still				
12	Battery Charger				
13	Charger Operation				
14	Output Voltage dc				
15	Metering systems				
16	Final Verification				

চিত্রঃ ব্যাটারি এবং চার্জার রক্ষণাবেক্ষণ রেজিস্টার

WEST ZONE POWER DISTRIBUTION COMPANY LIMITED

Maintenance of Switchyard

Name of S/S :

S/N	Items of maintenance work	Inspection Schedule/Date	Condition	Action Taken	Remarks
1	General Cleaning				
2	Lighting System				
3	Fire Extinguisher & Expired Date				
4	Grass/ Tree				
5	Substation Name Plate				
6	Boundary Wall & Fencing				
7	Marshaling Kiosk(MK) Box				

চিত্রঃ সুইচইয়ার্ড রক্ষণাবেক্ষণ রেজিস্টার

WEST ZONE POWER DISTRIBUTION COMPANY LIMITED

Maintenance of Current Transformer

Name of S/S :
Specification:
Number of set:

S/N	Items of maintenance work	Inspection Schedule/Date	Condition	Action Taken	Remarks
1	General Cleaning				
2	Porcelain				
3	Primary Connection				
4	Secondary Connection				
5	Oil				
6	Earthing				
7	Insulation				
8	Base and Base Support				

চিত্রঃ সিটি রক্ষণাবেক্ষণ রেজিস্টার

প্রাকৃতিক দুর্যোগ ও নিরাপত্তা ব্যবস্থাঃ

সাবস্টেশনের যে কোন ধরণের নিরাপত্তা ব্যবস্থা নিশ্চিত করার জন্য নিম্ন বর্ণিত বিষয় বিবেচনা করতে হবে।

১। ক্লিয়ারেন্স।

২। ভূমি হতে নূন্যতম উচ্চতা বজায় রাখা।

৩। প্যাসেজওয়ে বা যাতায়াত পথ সুগম রাখা।

৪। পর্যাপ্ত আলোক সজ্জা।

৫। গ্রাউন্ডিং।

১। ক্লিয়ারেন্সঃ যে কোন ধরণের বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা এড়ানোর জন্য বিদ্যুতায়িত (এনার্জাইড পার্টস) অংশ থেকে অবাঞ্চিত বস্তুসমূহ স্ট্যান্ডার্ড ক্লিয়ারেন্স বজায় রাখতে হবে। যদি রাখা যম্ভব না হয়, তাৎক্ষণিক ভাবে বিদ্যুতায়িত অংশ সাটডাউনের ব্যবস্থা করতে হবে।

ক্রমিক নং	ভোল্টেজ শ্রেণী [কিলো ভোল্ট]	রাইট অব ওয়ে (ROW) এর পরিমাণ (বাহিরের কন্ডাক্টর হইতে প্রতি পার্শ্বে) [মিটার]	বিদ্যুৎ পরিবাহী উম্মুক্ত তার হইতে ন্যূনতম নিরাপদ দূরত্ব (BS 7354) [মিটার]
১	২	৩	৪
১।	১১	২.৫০	২.৫০
২।	৩৩	৩.৫০	২.৮০
৩।	১৩২	১৪.০০	৩.৮০
৪।	২৩০	২০.০০	৪.৬০
৫।	৪০০	২৩.০০	৬.৪০
৬।	৭৬৫	৪৩.০০	১০.০

চিত্রঃ ক্লিয়ারেন্স এর পরিমাপ।

২। নূন্যতম উচ্চতাঃ বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশন গুলো ভূমি থেকে নূন্যতম ৮ ফুট ৬ইঞ্চি দুরত্ব বজায় রাখা উচিত।

৩। আলোকসজ্জাঃ চারপাশ পরিষ্কারভাবে দেখাতে ও নিরাপদে কোন কাজ করতে পর্যাপ্ত আলোর ব্যবস্থা থাকতে হবে।

৪। প্যাসেজওয়ে বা যাতায়াত পথ সুগম রাখাঃ সাবস্টেশনের / নিয়ন্ত্রণকক্ষের সমস্ত যাতায়াত পথ, সিড়ি, জরুরী নির্গমন পথ, চলাচলের রাস্তা পরিষ্কার রাখা ও প্রশস্থ রাখা যাতে নির্বিঘ্নে চলাচল করা যায়।

৫। গ্রাউন্ডিংঃ সমস্ত সাবস্টেশনের ধাতব কাঠামো, ফেন্সিং এবং সরঞ্জাম ট্যাঙ্কগুলি স্টেশন গ্রাউন্ড গ্রীডের সাথে সংযুক্ত থাকতে হবে।

লগবই লিখন পদ্ধতিঃ

লগ বই কি?

সাবস্টেশনের প্রতিটি ফিডার, ট্রান্সফরমার ও অন্যান্য আনুসাঙ্গিক গুরত্বপূর্ণ রেকর্ডসমূহ (মিটার রিডিং) প্রতি ঘন্টায় নির্ধারিত ছকে লিখে রাখার রেজিষ্ট্রার কে লগ বই বলে।

লগ বইতে কি কি লিখতে হবে?

ফিডারের জন্যঃ ভোল্টেজ, প্রতি ফেজের কারেন্ট, কিঃওঃআঃ রিডিং, মেগা-ওয়াট, মেগা-ভার রিডিং।

পাওয়ার.ট্রান্সফরমারের জন্যঃ প্রতি ফেজে বাস ভোল্টেজ, প্রতি ফেজে কারেন্ট, কিঃওঃআঃ রিডিং,ট্রান্সফরমারের তেলের টেম্পারেচার,ট্রান্সফরমারের ওইয়াইন্ডিং টেম্পারেচার, ট্রান্সফরমারের ট্যাপ পজিশন।

ব্যাটারি ও চার্জারঃ এসি ভোল্ট , ডিসি ভোল্ট, চার্জিং কারেন্ট।

WEST ZONE POWER DISTRIBUTION COMPANY. LTD.

(An Enterprise of Bangladesh Power Development Board)

Name of Electric Supply / Sales & Distribution Division......................................

Page No: 1

.... 33/11 KV Sub-Station, Capacity .... MVA

Date ....

DAILY LOG SHEET **33 KV SIDE**

Day...

	....33 KV Line-1							....33 KV Line-2						
Time	MW	MVAR	Amps			KWH	KV	MW	MVAR	Amps			KWH	KV
			R	Y	B					R	Y	B		
A-Shift														
07-00														
08-00														
09-00														
10-00														
11-00														
12-00														
13-00														
14-00														
B-Shift														
15-00														
16-00														
17-00														
18-00														
19-00														
20-00														
21-00														
22-00														
C-Shift														
23-00														
24-00														
01-00														
02-00														
03-00														
04-00														
05-00														
06-00														

	..........33 KV Line		..........33 KV Line		BATTERY CHARGER		
Time	MW/ Amps	KWH	MW/ Amps	KWH	A/C Volt	D/C Volt	Charging Current
A-Shift							
07-00							
08-00							
09-00							
10-00							
11-00							
12-00							
13-00							
14-00							
B-Shift							
15-00							
16-00							
17-00							
18-00							
19-00							
20-00							
21-00							
22-00							
C-Shift							
23-00							
24-00							
01-00							
02-00							
03-00							
04-00							
05-00							
06-00							

	33/11 KV Transformer # 1										
Time	Tap Position	Bus Voltage			Amps			KWH	Transformer Oil Level	Temp°C	
		R-Y	B-Y	R-B	R	Y	B			Oil	Winding
A-Shift											
07-00											
08-00											
09-00											
10-00											
11-00											
12-00											
13-00											
14-00											
B-Shift											
15-00											
16-00											
17-00											
18-00											
19-00											
20-00											
21-00											
22-00											
C-Shift											
23-00											
24-00											
01-00											
02-00											
03-00											
04-00											
05-00											
06-00											

	33/11 KV Transformer # 2										
Time	Tap Position	Bus Voltage			Amps			KWH	Transformer Oil Level	Temp°C	
		R-Y	B-Y	R-B	R	Y	B			Oil	Winding
A-Shift											
07-00											
08-00											
09-00											
10-00											
11-00											
12-00											
13-00											
14-00											
B-Shift											
15-00											
16-00											
17-00											
18-00											
19-00											
20-00											
21-00											
22-00											
C-Shift											
23-00											
24-00											
01-00											
02-00											
03-00											
04-00											
05-00											
06-00											

	33/11 KV Transformer # 3											
Time	Tap Position	Bus Voltage			Amps			KWH	Transformer Oil Level	Temp°C		Sign
		R-Y	B-Y	R-B	R	Y	B			Oil	Winding	
A-Shift												
07-00												
08-00												
09-00												
10-00												
11-00												
12-00												
13-00												
14-00												Signature of S.B.A
B-Shift												
15-00												
16-00												
17-00												
18-00												
19-00												
20-00												
21-00												
22-00												Signature of S.B.A
C-Shift												
23-00												
24-00												
01-00												
02-00												
03-00												
04-00												
05-00												
06-00												Signature of S.B.A

Remarks:

WEST ZONE POWER DISTRIBUTION COMPANY. LTD.

(An Enterprise of Bangladesh Power Development Board)

Name of Electric Supply / Sales & Distribution Division.......................................

Page No: 2

.... 33/11 KV Sub-Station.

Date ....

DAILY LOG SHEET

Day..

11 KV SIDE

Time	Incomer-1						Incomer-2						Incomer-3					
	Amps	Amps			KWH	KV	Amps	Amps			KWH	KV	Amps	Amps			KWH	KV
	MW	R	Y	B	VARH		MW	R	Y	B	VARH		MW	R	Y	B	VARH	
A-Shift																		
07-00																		
08-00																		
09-00																		
10-00																		
11-00																		
12-00																		
13-00																		
14-00																		
B-Shift																		
15-00																		
16-00																		
17-00																		
18-00																		
19-00																		
20-00																		
21-00																		
22-00																		
C-Shift																		
23-00																		
24-00																		
01-00																		
02-00																		
03-00																		
04-00																		
05-00																		
06-00																		

Time	......................11 KV Line					......................11 KV Line					......................11 KV Line				
	AMPS	Amps			KWH	AMPS	Amps			KWH	AMPS	Amps			KWH
	MW	R	Y	B	VARH	MW	R	Y	B	VARH	MW	R	Y	B	VARH
A-Shift															
07-00															
08-00															
09-00															
10-00															
11-00															
12-00															
13-00															
14-00															
B-Shift															
15-00															
16-00															
17-00															
18-00															
19-00															
20-00															
21-00															
22-00															
C-Shift															
23-00															
24-00															
01-00															
02-00															
03-00															
04-00															
05-00															
06-00															

Time	......................11 KV Line					......................11 KV Line					......................11 KV Line					Station Transformer	Sign
	AMPS	Amps			KWH	AMPS	Amps			KWH	AMPS	Amps			KWH		
	MW	R	Y	B	VARH	MW	R	Y	B	VARH	MW	R	Y	B	VARH		
A-Shift																	
07-00																	
08-00																	
09-00																	
10-00																	
11-00																	
12-00																	
13-00																	
14-00																	Signature of S.B.A
B-Shift																	
15-00																	
16-00																	
17-00																	
18-00																	
19-00																	
20-00																	
21-00																	
22-00																	Signature of S.B.A
C-Shift																	
23-00																	
24-00																	
01-00																	
02-00																	
03-00																	
04-00																	
05-00																	
06-00																	Signature of S.B.A

Remarks:

লগবই লেখার প্রয়োজনীয়তাঃ

১। দিনের বিভিন্ন সময়ে লোডের চাহিদা নিরূপণের জন্য।

২। সাবস্টেশনের সর্বোচ্চ চাহিদা নিরূপনের জন্য।

৩। সাবস্টেশন হতে সর্বমোট কি পরিমাণ এনার্জি সাপ্লাই দেওয়া হলো তা নিরূপনের জন্য।

৪। ভবিষ্যৎ চাহিদা নিরূপনের জন্য পরিকল্পনা প্রণয়নে।

৫। প্রতিটি ফেজের ভোল্টেজ/ কারেন্ট রিডিং দেখে বিদ্যুৎ সরবরাহ স্বাভাবিক আছে কিনা তা নিরূপণের জন্য।

ডিজিটাল লগ বুক

SOP= Standard Operation Procedure

অতীত হতে সাবস্টেশনের ডাটা সংরক্ষণের জন্য একটি লগ বই ব্যবহার করা হয়ে থাকে যেটি পরবর্তীতে প্রয়োজন মোতাবেক ডাটা খুঁজে বের করতে বা কাজে লাগাতে বেশ কঠিন হয়। এই সমস্যাকে দূর করতে এবং প্রয়োজন মোতাবেক সহজে খুজে বের করতে এবং কাজে লাগাতে EnDev নামে একটি Apps তৈরী করা হয়েছে। এই Apps টি ডিজিটাল লগ বুক। EnDev Apps টি Google Play Store থেকে সহজে বিনা মূল্যে মোবাইলে সেট করা যায়। এই অ্যাপ্লিকেশনটিতে ডাটা ইনপুট করার জন্য স্মার্টফোন এবং পিসি উভয়ই ব্যবহার করা যেতে পারে। এই অ্যাপ্লিকেশনটির মাধ্যমে ক্লাউড সার্ভারে (cloud server) ডাটা সেভ করে রাখা এবং ডেটা পর্যবেক্ষণ এবং ডাউনলোডের জন্য এমএস এক্সেল (MS Excel) ফর্ম্যাট ব্যবহৃত করা যাবে।

ডিজিটাল লগ বুক সফটওয়্যার এর মাধ্যমেঃ-

১. সহজে ডাটা চেকিং করা যায়। যেমন কোন ফিডারে লোড কত? কোন ফিডার কখন বন্ধ ছিল?

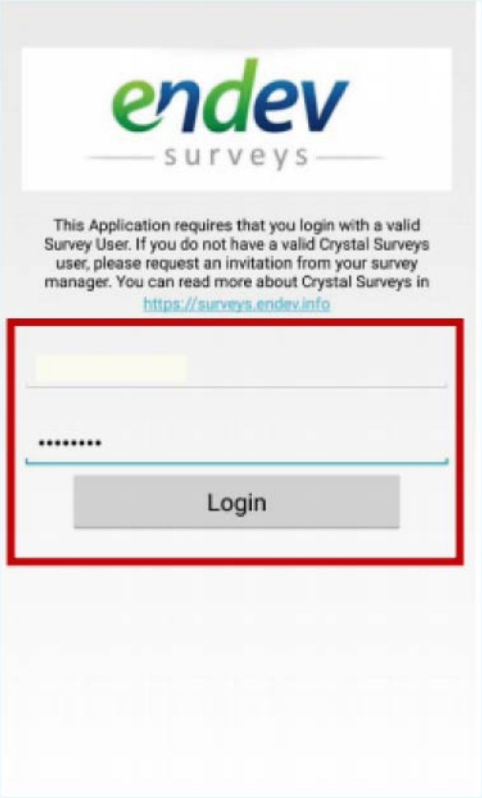
২. দৈনিক, মাসিক অথবা যেকোন নির্দিষ্ট দিনের ডাটা চেকিং বা এনালাইসিস করা যায়।

৩. এটির মাধ্যমে টোটাল সাবস্টেশনের রিপোর্ট আকারে ডাটা প্রস্তুত করা যায়।

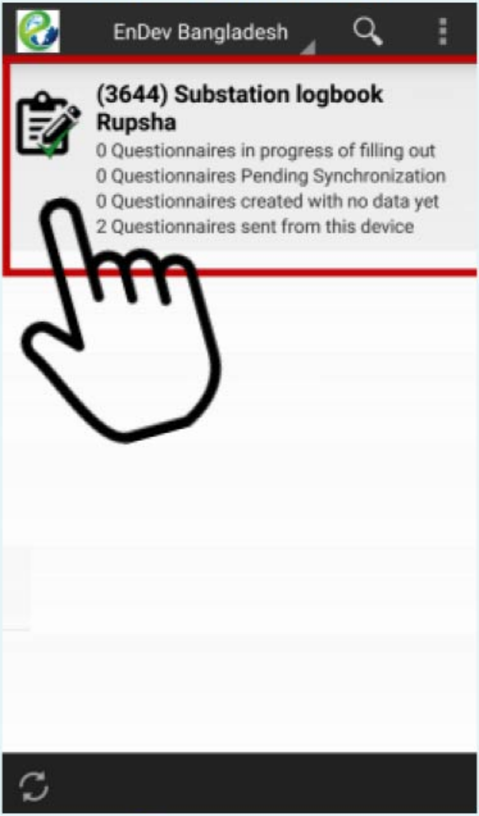
৪. SAIDI & SAIFI সহজে হিসাব করা সম্ভব।

ডিজিটাল লগ বুক (EnDev Apps)

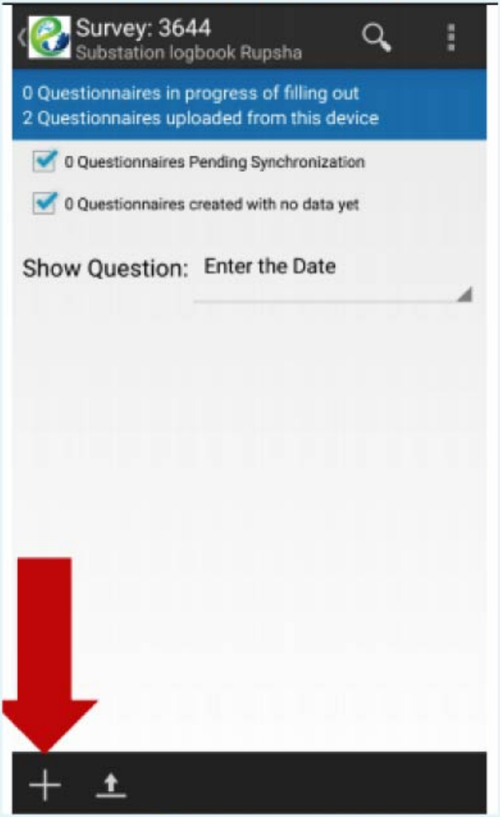
ডিজিটাল লগ বুক (EnDev Apps)



ডিজিটাল লগ বুক (EnDev Apps)



ডিজিটাল লগ বুক (EnDev Apps)



এস বি এ এর পূর্ণরূপ কি?

সুইচ বোর্ড এটেন্ডেন্ট এর সংক্ষিপ্ত রূপ হলো এস.বি. এ. । যিনি, উপকেন্দ্রের সচল ফিডারসমূহ সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা করা এবং ঐ সকল ফিডারের প্যানেল বোর্ডের সকল প্রকার মিটারের রিডিং গ্রহণ করে উহা নির্দিষ্ট লগ বুকে লিখবেন।

এস বি এ কর্তব্য ও দায়িত্বঃ

১) উপকেন্দ্রের যাবতীয় সচল ফিডারসমূহ সুষ্ঠুভাবে বিদ্যুৎ সরবরাহের লক্ষ্যে সচেষ্ট থাকা।

২) সময়মত সচল ফিডার সমূহের প্যানেল বোর্ডের সকল প্রকার মিটার সমূহের রিডিং গ্রহণ করে সে মোতাবেক নির্ধারিত লগ বইতে লিপিবদ্ধ করা।

৩) কোন ফিডারে ত্রুটি দেখা দিলে নিয়ন্ত্রণাধীন কর্তৃপক্ষকে অবহিত করে লগ বইতে লিপিবদ্ধ করা।

৪) নিয়ন্ত্রণাধীন কর্তৃপক্ষের নির্দেশে বিভিন্ন কাজে ফিডার বন্ধ করা এবং যিনি সাটডাউন নেবেন তাঁকে নিরাপত্তা ব্যবস্থাসহ বুঝিয়ে দিয়ে লগ বইতে তার স্বাক্ষর গ্রহণ করা।

৫) নিয়ন্ত্রণাধীন কর্তৃপক্ষের লিখিত ছাড়পত্রের মাধ্যমে নিরাপত্তা ব্যবস্থা সহকারে লগ বইতে লিপিবদ্ধ করে ফিডার চালু করার ব্যবস্থা গ্রহণ করা।

৬) বিপদজনক সংবাদ প্রাপ্তিতে নিয়ন্ত্রণাধীন কর্তৃপক্ষের নির্দেশে ফিডারসমূহ পরিচালনা করা।

৭) ডিউটিরত অবস্থায় নির্ধারিত পোশাক পরিধান করা।

৮) নিয়ন্ত্রণাধীন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সময়ে সময়ে অর্পিত অন্যান্য দায়িত্ব পালন করা।

সাব-স্টেশনে দৈনিক চেকিংঃ

ক) ট্রান্সফরমারঃ

১) লোড,

২) সাউন্ড,

৩) কুলিং ফ্যান; তাপমাত্রা ৬০ এর উপরে হলে ফ্যান চালাতে হবে।

৪) তাপমাত্রা; তেল ও কয়েলের তাপমাত্রার পার্থক্য ১৫ ডিগ্রী এর বেশী হওয়া যাবে না।

৫) তেলের লেভেল।

৬) ব্রিদার, সিলিকা জেল এর রং নীল হতে হবে।

৭) ওয়েল লিকেজ।

৮) ট্রান্সফরমার গ্রাউন্ডিং।

খ) সার্কিট ব্রেকারঃ

১) OCB এর ক্ষেত্রে তেলের লেভেল এবং লিকেজ।

২) SF_6 এর ক্ষেত্রে গ্যাস প্রেসার

৩) স্প্রিং চার্জ

গ) আইসোলেটর এবং বাসবারঃ

১) আইসোলেটর এর মুভিং পার্টস যথাযথভাবে কাপলিং হয়েছে কিনা?

২) এলাইনমেন্ট সঠিক আছে কিনা।

৩) আইসোলেটর ও বাস বারে কোন রেড হট আছে কিনা?

ডিসি সিস্টেমঃ

১) ডিসি ভোল্টেজ ১১০

২) ডিসি ফ্লোটিং ভোল্টেজ ; ১১০ ভোল্ট সিস্টেমের জন্য ১১৮ হতে ১২১ ভোল্ট।

৩) ব্যাটারীর স্পেসিফিক গ্রাভিটি; ২৭ ডিগ্রী তাপমাত্রায় প্রায় ১২০০।

অন্যান চেকঃ

১) সিগন্যাল প্যানেল চেকিং

২) রিলে চেকিং; কোন ফ্লাগ পড়ে আছে কিনা?

৩) প্যানেলের ডিসি চেক।

৪) কন্ট্রোল রুম এবং ইয়ার্ডের লাইটিং সিস্টেম চেকিং।

৫) সুইচ ইয়ার্ডে ঘাস ও আগাছা পরিষ্কার করা।

৬) রিলে প্যানেল, কন্ট্রোল প্যানেল, ক্যাবল ট্রেন্স চেক করা।

৭) সুইচ ইয়ার্ড ও ক্যাবল ট্রেন্সের জলাবদ্ধতা চেক করা।

উপকেন্দ্র পরিচালনায় পূর্ব সতর্কতা ও দুর্ঘটনা প্রতিরোধে করণীয় এবং কেস স্টাডিঃ

ডিসি সিস্টেম

১. ব্যাটারি ভোল্টেজ/সিস্টেম ডিসি ভোল্টেজ লক্ষ্য করতে হবে। সর্বদা ১১০ ভোল্ট থাকবে।

২. ব্যাটারি চার্জার এর এমসিবি ১ ফেজ/৩ ফেজ চালু নাকি বন্ধ আছে তা লক্ষ্য রাখতে হবে।

৩. প্রতিটি প্যানেলের ডিসি এমসিবি এর অবস্থান ভালোভাবে জানা থাকতে হবে।

৪. প্রতি ঘন্টায় ঘন্টায় ডিসি ভোল্টেজ ও ব্যাটারি চার্জার এর এসি ইনপুট ভোল্টেজ ব্যাটারি চার্জার থেকে সুস্পষ্টভাবে রেজিস্টারে লিপিবদ্ধ করতে হবে।

৫. ডিসি ভোল্টেজ কম/বন্ধ থাকলে সম্ভাব্য করণীয়:-

ক. এসি ইনপুট ভোল্টেজ পরীক্ষা করা

খ. ডিসি এমসিবি সমূহ পরীক্ষা করা

গ. ডিসি ভোল্টেজ রিস্টোর করতে না পারলে সাথে সাথে কর্তৃপক্ষকে জানানো প্রয়োজনে ম্যানুয়াল ভাবে উপকেন্দ্র বন্ধ করে দেওয়া।

প্রটেকশন রিলেঃ

১. উপকেন্দ্র বিদ্যমান সকল প্রটেক্টিভ ডিভাইস সমূহের কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণে রাখা।

২. ফল্ট এর কারণে প্রতিটি রিলে ট্রিপ করে কিনা তাহা পর্যবেক্ষণে রাখা।

৩. ডিজিটাল রিলের ক্ষেত্রে অ্যামিটারের প্রদর্শিত কারেন্ট ও রিলের কারেন্টের মধ্যে কোন পার্থক্য পরিলক্ষিত হচ্ছে কিনা তা পর্যবেক্ষণে রাখা।

সুইচ গিয়ারঃ

১. ব্রেকার এর অপারেশন, মোটর চার্জ, ১১ কেভি ব্রেকার র‍্যাক-ইন/র‍্যাক-আউট অথবা ব্রেকারে লোড নেওয়ার পরে কোন অস্বাভাবিক শব্দ হয় কিনা তাহা লক্ষ্য করা

২. ব্রেকারের ইন্টারাপেটিং পোল, কন্টাক্ট পয়েন্ট ইত্যাদি উত্তপ্ত হয় কিনা পরীক্ষা করা।

৩. উপকেন্দ্রের সুইচ বোর্ডে বিভিন্ন কানেকশন পয়েন্টে red-hot (রেড হট) হয় কিনা পরীক্ষা করা।

৪. ১১ কেভি বাসবারে হিসিং শব্দ হয় কিনা পরীক্ষা করা।

৫. উপকেন্দ্রে কোন পোড়া গন্ধ অথবা ধোয়া এর উপস্থিতি লক্ষ্য করলে তার উৎস সন্ধান করা এবং প্রয়োজন মাফিক ব্যবস্থা গ্রহণ করা।

৬. কোন স্পেয়ার ব্রেকার থাকলে কোনটি জরুরী মুহূর্তে ব্যবহার করা যাবে তা আগে থেকেই সংশ্লিষ্ট কর্মকর্তার নিকট থেকে জেনে রাখতে হবে।

৭. পাওয়ার ট্রান্সফরমারের ওয়েল/উইন্ডিং টেম্পারেচার পরীক্ষা করা।

সাট-ডাউন/ক্লিয়ারেন্সঃ

১. ফিডার চালুর ক্ষেত্রে যে ব্যক্তি শাটডাউন গ্রহণ করেছেন তাহার নিকট থেকে শতভাগ নিশ্চিত হয়ে ক্লিয়ারেন্স প্রাপ্তি সাপেক্ষে ফিডার চালু করতে হবে।

২. গ্রীড উপকেন্দ্রকে ক্লিয়ারেন্স দেওয়ার সময় শতভাগ নিশ্চিত হয়ে গ্রীড উপকেন্দ্র কে তথ্য প্রদান করতে হবে।

ফায়ার ফাইটিংঃ

১. ফায়ার ফাইটিং সামগ্রী এর অবস্থান যথাযথ ভাবে জানতে হবে।

২. ফায়ার ফাইটিং সামগ্রী ব্যবহার করা শিখতে হবে।

৩. ফায়ার ফাইটিং সামগ্রীক মেয়াদ উত্তীর্ণের তারিখ বিবেচনায় রাখতে হবে এবং প্রয়োজনে কর্তৃপক্ষকে অবহিত করতে হবে।

৪. জরুরী টেলিফোন নম্বর সমূহ যথাস্থানে রাখতে হবে।

উপকেন্দ্রের কন্ট্রোল রুম ও সুইচ ইয়ার্ডঃ

১. উপকেন্দ্রের সুইচ ইয়ার্ডে বিদ্যমান সিটি, পিটি, পাওয়ার ট্রান্সফরমার এ কোন প্রকার অয়েল লিকেজ থাকলে তা কর্তৃপক্ষকে অবহিত করা।

২. উপকেন্দ্রের কোথাও কোন দাহ্য পদার্থ না রাখা।

৩. স্পেয়ার কন্ট্রোল প্যানেলের মধ্যে কাগজপত্র, পুরাতন লগ বই, রেজিস্টার খাতা ইত্যাদি সংরক্ষণ করা থেকে বিরত থাকা।

৪. ব্যক্তিগত ব্যবহার্য সামগ্রী (নন অফিসিয়াল) উপকেন্দ্রে ব্যবহার করা থেকে বিরত থাকা।

৫. উপকেন্দ্রের সুইচ ইয়ার্ড ও কন্ট্রোল রুম পরিস্কার ও পরিচ্ছন্ন রাখতে সচেষ্ট থাকা

১২. রিলেঃ

রিলে একটি স্বয়ংক্রিয় ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক সার্কিটের অস্বাভাবিক পরিস্থিতি অনুভব করে এবং এর চালু লাইন বন্ধ করতে ব্রেকারে সিগন্যাল প্রেরণ করে ব্রেকার বন্ধ করে দেয়।

চিত্রঃ মাইকম রিলে।

১৩. ডিসি সিস্টেমঃ

সাবস্টেশন ডিসি সিস্টেম হলো সাবস্টেশন সুরক্ষা এবং যোগাযোগ ডিভাইসের পাওয়ার সরবরাহকারী, যা সাবস্টেশন সুরক্ষিত এবং নির্ভরযোগ্য কর্মক্ষমতা জন্য

গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

উপকেন্দ্রে ডিসি সাপ্লাইয়ের প্রয়োজনীয়তাঃ

১) সার্কিট ব্রেকারের ক্লোজিং সার্কিট এবং ট্রিপ সার্কিটে ডিসি ভোল্টেজ সাপ্লাই দেওয়া হয়।

২) প্রটেকশন রিলেতে ডিসি ভোল্টেজ সাপ্লাই দেওয়া হয়।

৩) ইন্ডিকেটর ল্যাম্প, এলার্ম, টিএনসি সুইচের জন্য ডিসি সাপ্লাই প্রয়োজন হয়।

৪) ইমার্জেন্সি লাইটের জন্য ডিসি সাপ্লাই প্রয়োজন হয়।

ডিসি সিস্টেম ও প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতিঃ

১) ব্যাটারি, ২) ডিসি চার্জার, ৩) কন্ট্রোল প্যানেল এবং ৪) ডিসি ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড।

ব্যাটারিঃ

ব্যাটারি হচ্ছে এক বা একাধিক সেলের সমষ্টি। সেলের ক্ষমতাকে অ্যাম্পিয়ার-আওয়ার দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

চিত্রঃ ব্যাটারি সেল।

সেল হচ্ছে একধরণের মাধ্যম যা রাসায়নিক শক্তিকে বৈদ্যুতিক শক্তিতে রূপান্তরিত করতে পারে। ব্যাটারি বা সেলের রাসায়নিক শক্তি হিসেবে লিথিয়াম আয়রন ফসফেট ($LiFePO_4$), কার্বন (গ্রাফাইট), পটাশিয়াম হাইড্রোক্সাইড, সালফিউরিক এসিড ইত্যাদি রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করা হয়। ব্যাটারি থেকে উৎপাদিত বৈদ্যুতিক শক্তি ডিসি বা ডাইরেক্ট কারেন্ট হয়ে থাকে।

চিত্রঃ ব্যাটারি সেলের বিভিন্ন অংশ।

ব্যাটারি ব্যাংকঃ

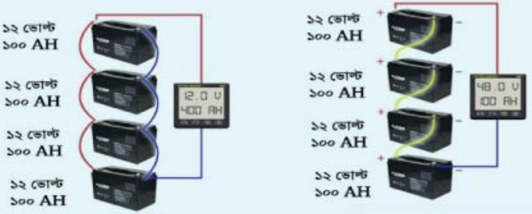
সাবস্টেশনের ব্যাটারি ব্যাংকে ১১০ ভোল্ট ডিসি সরবরাহ নিশ্চিত করার জন্য, প্রতিটি ১.২ ভোল্ট রেটিং এর ব্যাটারি একটি অন্যটির সাথে সিরিজে সন্নিবেশিত থাকে।

প্যারালাল বর্তনী

সম্মিলিত ভোল্টেজ
প্রতিটি ব্যাটারি ভোল্টেজের **সমান** থাকবে
সম্মিলিত কারেন্ট
প্রতিটি ব্যাটারি কারেন্টের **যোগফল** হবে।

সিরিজ বর্তনী

সম্মিলিত ভোল্টেজ
প্রতিটি ব্যাটারি ভোল্টেজের **যোগফল** হবে।
সম্মিলিত কারেন্ট
প্রতিটি ব্যাটারি কারেন্টের **সমান** থাকবে



চিত্রঃ ব্যাটারি ব্যাংক।

চিত্রঃ সাব-স্টেশনের ব্যাটারি ব্যাংক।

এসি-ডিসি কনভার্টার (চার্জার) ঃ

১) অল্টারনেটিং কারেন্টকে ডাইরেক্ট কারেন্টে রূপান্তর করে।

২) ব্যাটারিতে ডিসি ভোল্টেজ সরবরাহ করে।

৩) ব্যাটারিকে পূর্ণ চার্জে চার্জিত করার জন্য আউটপুট কন্ট্রোল করে।

৪) ডিসি লোডে ডিসি কারেন্ট সরবরাহ করে।

চিত্রঃ সাব-স্টেশনে ডিসি সিস্টেম।

* নিয়মিত ভোল্ট মিটার ও অ্যাম্পিয়ার মিটার দেখতে হবে
* ভোল্টেজ লেভেল যথাযথ (১১০ ভোল্ট) আছে কিনা নিশ্চিত হতে হবে।
* প্রয়োজনীয় ডিভাইস/ প্যানেলসমূহে ডিসি সরবরাহ আছে কিনা নিশ্চিত হতে হবে।

চিত্রঃ ডিসি সিস্টেম কন্ট্রোল প্যানেল।

ডিসি সিস্টেম রুটিন চেকআপঃ

১) সরবরাহ পয়েন্টে ১১০ ভোল্ট ডিসি আছে কিনা লক্ষ্য রাখা।

২) ব্যাটারি সেলগুলোতে ইলেক্ট্রোলাইটের স্তর (পানির লেভেল) ঠিক আছে কিনা লক্ষ্য রাখা।

৩) সেল সংযোগকারী গুলোতে ক্ষয়ের আলামত দেখা যায় কিনা লক্ষ্য রাখা ।

৪) সেল গুলোতে ফাটল ধরেছে কিনা লক্ষ্য রাখা।

৫) বায়ু চলাচলের যথেষ্টতা লক্ষ্য রাখা।

রক্ষণাবেক্ষণঃ

১) সাধারণ উপস্থিতি ও পরিচ্ছন্নতা।

২) কোন সেলে পানির লেভেল কমে গেলে পানি রিফিল করা ।

৩) কোন সেলের কার্যকারিতা হ্রাস পেলে দ্রুত নষ্ট সেলটি অপসারণ করা।

শাটডাউনের স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি

"কি কাজ করা হচ্ছে তা থেকে কর্মীর নিরাপত্তা সর্বচাইতে গুরুত্বপূর্ণ" ইলেকট্রিক্যাল সাবস্টেশন, ট্রান্সফরমার, ডিস্ট্রিবিউশন লাইন ইত্যাদির মেরামত বা রক্ষনাবেক্ষণের কাজ করার ক্ষেত্রে কর্মীর নিরাপত্তা প্রদান করাই শাটডাউন স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতির প্রধান উদ্দেশ্য।

শাটডাউন দুই ভাবে নেওয়া যায়

১. কাজের ক্লিয়ারেন্স।

ক) লিখিত ক্লিয়ারেন্স।

খ) মৌখিক ক্লিয়ারেন্স।

২. কাজের অনুমোতি

ক) কাজ অথবা টেস্ট এর জন্য লিখিত অনুমোতি।

খ) কাজ অথবা টেস্ট এর জন্য মৌখিক অনুমোতি।

গ) মৌখিক নির্দেশনায় চালু লাইনে কাজের অনুমোতি।

ঘ) মৌখিক নির্দেশনায় চালু সাবস্টেশন বা সাবস্টেশনের ইকুইপমেন্টে কাজের অনুমোতি।

ঙ) মৌখিক নির্দেশনায় রিলে প্রোটেকশন, কন্ট্রোল, মিটারিং ও কমিউনিকেশন সার্কিটে কাজের অনুমোতি।

কর্তৃপক্ষের নির্দেশ ছাড়া সিস্টেমের মধ্যে অথবা সিস্টেমে তাৎক্ষনিক ব্যবহারের জন্য রক্ষিত কোন অংশের পরিবর্তন, পরিবর্ধন, সংযোজন, বিয়োজন, ডাটা পরিবর্তন ইত্যাদি করা যাবে না।

ক্লিয়ারেন্স ফর্ম

Form 966-6121 (50) G.&W.

BANGLADESH POWER DEVELOPMENT BOARD

CLEARANCE FOR WORK

STATION...............CARD No............

....

Issued to..

At.........a.m. on...............19........

For work on...

....

....

Between...

....

Expects to be clear by............ ......a.m.

Issued by...... ....Operator in Charge

....

Witness Ass't Operator

....

General information to Operator

Signed...

Applicant for Clearance

....

Clearance returned by in person

....

At...........a.m. on..................19.........

Clearance rec'd by/Operator in Charge

....

Witness Ass't Operator

....

****

WORKMAN'S STUB

CLEARANCE FOR WORK

STATION...........CARD NO.............

....

Issued to..

At.........a.m. on.......... .....19........

Forwork on...

....

....

Between...

....

You must be clear by

...............................a.m. 19...........

This clearance will be accepted back by the Operator in Charge only when signed by the person to whom thecard is made out.

Issued by............... Operator in Charge

....

Witness Ass't Operator

....

I am clear of the above apparatus. Grounds and other safeguards installed by me have been removed and the apparatu is ready for service as far as my werk is concerned.

Signed...

Holder of Clearance

READ REVERSE SIDE CAREFULLY

This card is your authority to work on the apparatus referred to between the limiting points as outlined, and is npplicable to that apparatus only It is also a guarantee that said apparatus has been taken from service and cleared for work, the necessary safeguards for your protection have been taken, and as far as operation is concerned the said apparatus is safe to work upon. Men Working. tags have been placed at all controlling points.

The above assurance, however, does not relieve you of the responsibility of taking any additional precautions which you may consider necessary for the protection of yourself and the men in your charge.

RESTRICTIONS, LIMITATIONS or WARNING to HOLDER

Signed...

Operator in Charge

ক্লিয়ারেন্স ফর্ম

Form 966-6215 (50) G.&W.

BANGLADESH POWER DEVELOPMENT BOARD

WORK AND TEST PERMIT

STATION................CARD NO............

....

Issued to..

At.........a.m. on...................19........

For work on...

....

....

Between...

....

Expects to be c'ear by.....................a.m.

I have examined and am satisfied with the groands and safeguards installed and will accept full responsibility for the consequence of their removal by the Operator in Charge at my written request.

Signed...

Applicant fo Permit

....

Issned by Operator in Charge

....

Witness Ass't Operator

....

WORKMAN'S STUB

WORK AND TEST PERMIT

STATION................CARD NO............

Issued to..

At.........a.m. on...................19........

For work on...

....

....

Between...

....

You must be clear by.

.....................................a.m. 19.........

This perinit will be accepted back by the Operator in Charge only when signed by the person to whom the card is made out.

Issued by..................Operato in Charge

....

Witness Ass't Operator

....

I am clear of the above apparatus. Grounds and other safeguards installed by me have been removed and the apparatus is ready fo service asfar as my werk is concerned.

Signed...

Holder of Permit

READ REVERSE SIDE CAREFULLY

Request for Changes

At............a.m...

....

....

....

Holder of Permit

....

Operator in Charge

DESCRIPTION AND TXTENT OF WORK AND TEST S

Signed...

Applicant for Permit

Permit returned by in person

....

At.............a.m. on................19........

....

Permit received by/Operator in Charge

....

Witness Ass't Operator

....

TO THE HOLDER

This perinit giarantees that you are the only party working on the same or connected apparatus- It allows you to perform any work or operation on the apparatis with the following limitations.

1—The primary contro' devices of the apparatus, when located in the Controi Room, mast be manipulated only by the operator or his delegate.

2—You must not al'ow this anparatus to become connected to, or in any way invo'ved with other apparatus which is in service except with the consent or the Operator in Charge.

3—Requests for changed conditions must be entered on the Operator's portion of this card.

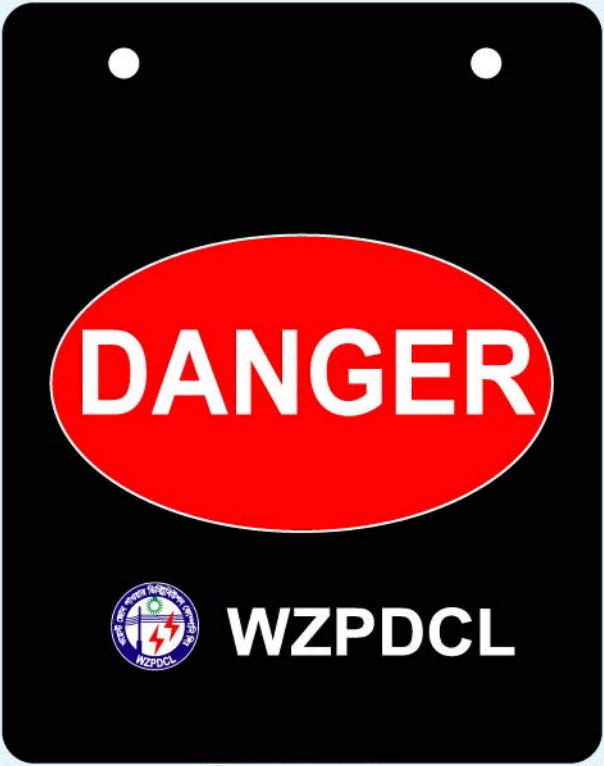
4—Upon your written request and at his discretion, the Operator in Charge will remove the grounds and safeguards provided if they interfere with your work, but you will automatically assume full responsibijty for the hazards created by such removal.

ADDITIONAL WARNINGS & RESTRICTIONS :

Signed...

Operato in Charge

সাবস্টেশনের ব্যবহৃত সতর্কতা বোর্ড



চিত্র: ডেঞ্জার প্লেট

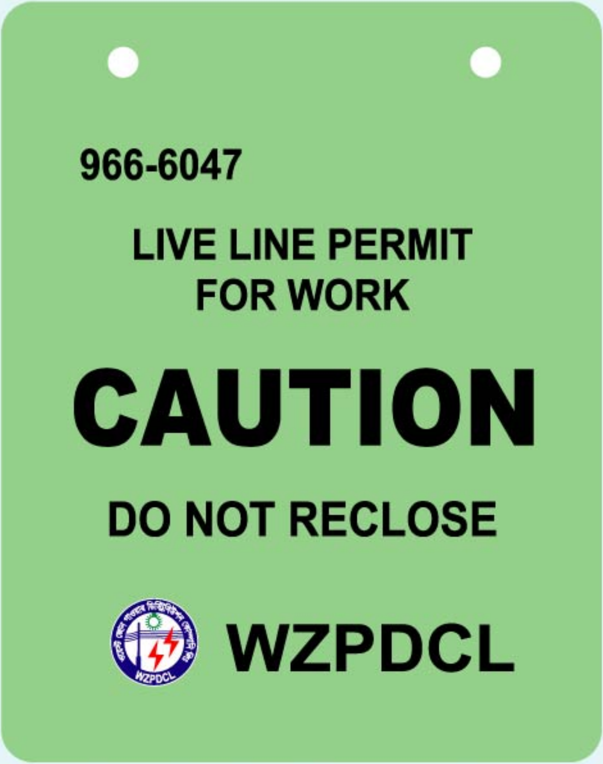
চিত্র: ডেঞ্জার প্লেট

১. সাবস্টেশনে ব্যবহৃত ডেঞ্জার প্লেটটি লাল কালো রং বিশিষ্ট হয়ে থাকে।

২. দূর্ঘটনা প্রবন বা বিপদজনক স্থানে সতর্কতা নির্দেশনার জন্য ব্যবহার কার হয়।

৩. হাই ভোল্টেজ বিশিষ্ট স্থান যেখানে মানুষের যাতায়াত হতে পারে অথবা যেখানে সর্বেক্ষিন সাবধানতা অবলম্বন করতে হবে বা দুর্ঘটনা ঘটতে পারে এমন স্থানে এই প্লেট ব্যবহার করা হয় যাতে অনাগত দুর্ঘটনা এড়ান যায়।

সাবস্টেশনের ব্যবহৃত সতর্কতা বোর্ড



চিত্রঃ লাইভ লাইন পার্মিট ফর ওয়াক ট্যাগ

সাবস্টেশনের ব্যবহৃত সতর্কতা বোর্ড

চিত্রঃ লাইভ লাইন পার্মিট ফর ওয়াক ট্যাগ

১.এটি সবুজ রং বিশিষ্ট হয়ে থাকে।

২.সাধারনত সংযোগ বিচ্ছিন্নকারী স্থানে অর্থাৎ সার্কিট ব্রেকারে এটি ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

৩.এটি কেবলমাত্র ইস্যুকারী অর্থাৎ যিনি লাইভ লাইনে কাজ করবেন তার নির্দেশনায় এটি প্রত্যাহার করা যাবে।

সাবস্টেশনের ব্যবহৃত সতর্কতা বোর্ড

চিত্রঃ আউট অফ অর্ডার প্লেট/বোর্ড/ট্যাগ

সাবস্টেশনের ব্যবহৃত সতর্কতা বোর্ড

966-5152

CAUTION

OUT OF ORDER
DO NOT OPERATE

DATE	TIME	INSTALLED BY	ISSUED TO

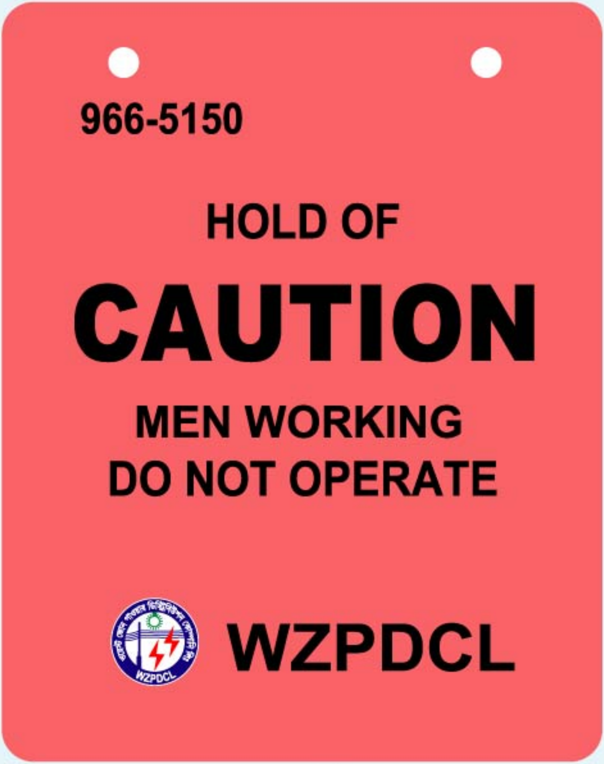
চিত্রঃ আউট অফ অর্ডার প্লেট/বোর্ড/ট্যাগ

১. আইট অফ অর্ডারঃ এটি হলুদ রঙের হয়ে থাকে।

২. এটি নির্দেশ করে যে, ডিভাইসটি ত্রুটিপূর্ণ ও ব্যবহার অনুপযোগী।

৩. ডিভাইসটি ব্যবহার উপযোগী না হওয়া পর্যন্ত এই ট্যাগ সরানো যাবে না।

সাবস্টেশনের ব্যবহৃত সতর্কতা বোর্ড



চিত্রঃ ম্যান ওয়ার্কিং প্লেট/ট্যাগ

সাবস্টেশনের ব্যবহৃত সতর্কতা বোর্ড

চিত্রঃ ম্যান ওয়ার্কিং প্লেট/ট্যাগ

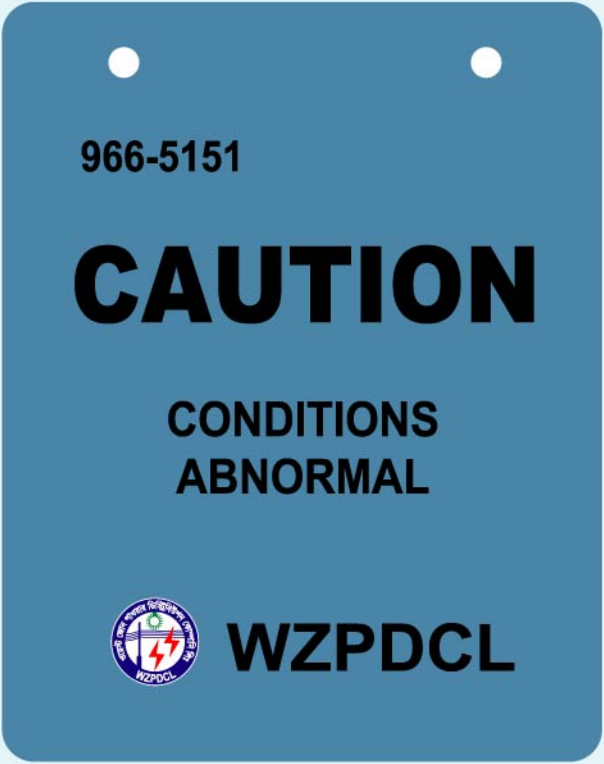
১. অধিক সতর্কতার জন্য এটি লাল রঙের হয়ে থাকে।

২. সিস্টেমে কাজ করার সময়, যে সকল স্থান হতে সিস্টেম নিয়ন্ত্রন করা যায় সে সকল স্থানে এই প্লেট ব্যবহার করতে হবে।

৩. সিস্টেমে কর্মরত কর্মীর ক্লিয়ারেন্স ছাড়া কোন অবস্থাতেই এই প্লেট সরানো যাবে না। প্লেটটি ব্যবহারের পূর্বে তারিখ, সময় ও কর্মরত ব্যক্তির নাম প্লেটে লিখে রাখতে হবে।

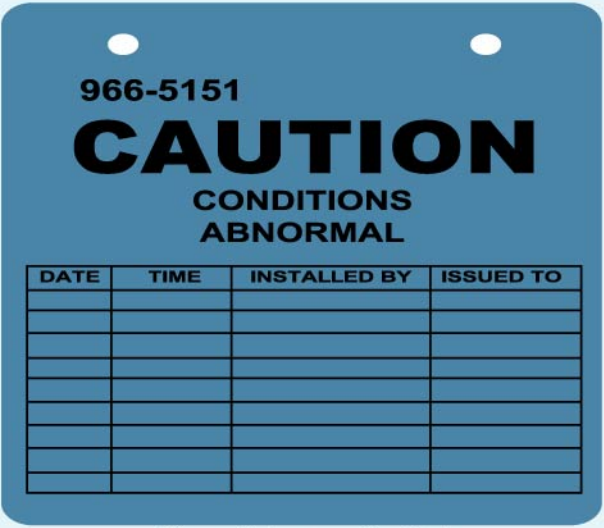
৪. অন্য কোন বিকল্প প্লেট ("লাইভ পার্মিট ফর ওয়ার্ক" "ডেঞ্জার" "আউট অফ ওয়ার্ডার" "এবনর্মাল কন্ডিশন" দ্বারা এর সম্পূরক ব্যবহার হবে না)।

সাবস্টেশনের ব্যবহৃত সতর্কতা বোর্ড



চিত্রঃ কন্ডিশন এবনর্মাল ট্যাগ

সাবস্টেশনের ব্যবহৃত সতর্কতা বোর্ড



চিত্রঃ কন্ডিশন এবনর্মাল ট্যাগ

১.সিস্টেমে কোন ডিভাইস বা অংশ ত্রুটিপূর্ণ হলে অনাকাঙ্খিত ফলাফল প্রকাশ করলে সে স্থানে এই প্লেট ব্যবহার করা হয় এবং উক্ত ডিভাইস বা ত্রুটিপূর্ণ অংশ সিস্টেম হতে আলাদা রাখতে হয়।

২. স্বাভাবিক অবস্থাতে এটি ব্যবহার না করাই ভাল।

৩.প্রয়োজনের ক্ষেত্রে ব্যবহারের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত সাবধানতা অবলম্বন করতে হবে।

৪. অস্বাভাবিক অবস্থা দূর না হওয়া পর্যন্ত কোন ভাবেই এই প্লেট সরানো যাবে না।

প্রতিটি প্লেট ব্যবহারের পূর্বে ট্যাগের অপর পিঠে টেবিলে তারিখ, সময় ও ব্যবহারকারীর নাম পূরন করতে হবে।

১৪. অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র (Fire Extinguisher) ঃ বৈদ্যুতিক শর্ট সার্কিট বা কোন কারণে আগুন লেগে যেন দুর্ঘটনা না ঘটে তার জন্য অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র (Fire Extinguisher) ব্যবহার করা হয়।

অপারেটিং সিস্টেম ঃ

১। সেফটি পিন খুলে ফেলা।
২। নজেলটি আগুনের উৎসস্থলে তাক করা।
৩। অপারেটিং লিভারে চাপ দেয়া।
৪। সুইফ করে আগুন নিভানো।

চিত্রঃ অগ্নি নির্বাপনযন্ত্র (Fire Extinguisher)

আগুনের সংজ্ঞা -

আগুন হচ্ছে দাহ্যবস্তু, অক্সিজেন ও পরিমিত তাপ এ তিনটি উপাদানের সংযোগে বিরতিহীন রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে একটি অবিচ্ছিন্ন প্রজ্জ্বলন প্রক্রিয়া, যাহা তাপ ও আলো বিকশিত করে।

আগুনের ত্রিভুজ

আগুনের শ্রেনীবিন্যাস :

দাহ্যবস্তুর ভিন্নতার উপর নির্ভর করে আগুনকে ৪ ভাগে ভাগ করা হয়েছে।

১। 'এ' শ্রেনীর আগুন - কঠিন পদার্থের আগুন এই শ্রেনীর আগুনের অর্ন্তভুক্ত। যেমন - কাঠ, বাঁশ, কাপড়, কাগজ ইত্যাদি।

২। 'বি' শ্রেনীর আগুন - তরল পদার্থের আগুন। যেমন - পেট্রোল, অকটেন, কেরোসিন ইত্যাদি।

৩। 'সি' শ্রেনীর আগুন - গ্যাসীয় পদার্থের আগুন। যেমন - মিথেন , ইথেন, প্রোপেন, বিউটেন ও এলপি গ্যাস।

৪। ‘ডি” শ্রেনীর আগুন - মেটাল পদার্থের আগুন। এ্যালুমিনিয়াম, ম্যাগনেশিয়াম, কপার ইত্যাদি।

অগ্নি নির্বাপন পদ্ধতি ঃ ৩ প্রকার

১। কুলিং পদ্ধতি।

২। স্মুদারিং পদ্ধতি।

৩। স্টারভেশন পদ্ধতি

আগুনের বিস্তার প্রক্রিয়া ঃ

- পর্যাপ্ত পরিমান অক্সিজেন / বাতাসের উপস্থিতি।
- দাহ্য বস্তুর সাথে অগ্নিশিখার সরাসরি সংস্পর্শ এবং পর্যাপ্ত পরিমান দাহ্য বস্তুর উপস্থিতি।
- অগ্নি কবলিত দাহ্য বস্তুর তাপ উৎপাদন ক্ষমতা।
- উপর হতে জ্বলন্ত দাহ্য বস্তুর পতন।
- তাপের বিস্তার প্রক্রিয়ার মাধ্যমে।

অগ্নিকান্ডের কারণ :

অসাবধানতাই অগ্নিকান্ডের মূল কারণ। এছাড়া-

১। চুলার আগুন

২। খোলা বাতি/ মোমবাতি/ মশার কয়েল

৩। বৈদ্যুতিক গোলযোগ/ শর্ট সার্কিট/ বৈদ্যুতিক আয়রন মেশিন

৪। বিড়ি/ সিগারেটের জলন্ত টুকরা

৫। ছেলে মেয়েদের আগুন নিয়ে খেলা

৬। বাজি ফোটানো / আতশ বাজি/ পটকা

৭। বজ্রপাতের ফলে

৮। ফ্রিকশন / মিস ফায়ার অব ইঞ্জিন, ইঞ্জিন ওভারহীট

৯। ওয়েলডিং/ কাটিং

১০। মাত্রাতিরিক্ত তাপ

১১। শত্রুতামুলক/ আরসন/ সেবোটেজ/ উচ্ছৃঙ্খল জনতা কর্তৃক

১২। বয়লারের স্ফুলিঙ্গ থেকে

১৩। ইচ্ছাকৃত (প্রতিশোধমুলক, হিংসাত্মক, ধ্বংসাত্মক ও লাভজনিত)

১৪। স্বত:স্ফুর্ত আগুন

অগ্নি প্রতিরোধ ব্যবস্থা :

ক। অসাবধনতাই অগ্নিকান্ডের প্রধান কারণ তাই অগ্নি প্রতিরোধে সাবধানতা অবলম্বন করা।

খ। রান্নার পর চুলার আগুন নিভিয়ে রাখা।

গ। বিড়ি বা সিগারেটের জলন্ত অংশ নিভিয়ে নিরাপদ স্থানে ফেলা।

ঘ। ছোট ছেলে মেয়েদের আগুন নিয়ে খেলা থেকে বিরত রাখা।

ঙ। খোলা বাতির ব্যবহার বন্ধ রাখা।

চ। ত্রুটিমুক্ত বৈদ্যুতিক তার ও সরঞ্জাম ব্যবহার না করা।

ছ। হাতের কাছে সব সময় বালতিতে পানি বা বালু রাখা।

জ। ঘরবাড়ি, অফিস আদালত ও ব্যবসা প্রতিষ্ঠান সার্বক্ষনিক পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা।

ঝ। বাসগৃহ, কলকারখানা ও ব্যবসা প্রতিষ্ঠানে অগ্নি নির্বাপনী যন্ত্রপাতি স্থাপন করা এবং মাঝে মাঝে তা পরীক্ষা করা।

ঞ। প্রতিটি শিল্পকারখানায় ও সরকারী বেসরকারী ভবনে ফায়ার সার্ভিস অধ্যাদেশ অনুযায়ী অগ্নিপ্রতিরোধ ব্যবস্থা বাস্তবায়ন করা।

ট। কলকারখানার নিকট পর্যাপ্ত পানির ব্যবস্থা রাখা।

ঠ। গুদাম বা কারখানায় ধূমপান নিষিদ্ধ করন ও সতর্কীকরণ পোষ্টার লাগানো।

ড। স্থানীয় ফায়ার স্টেশনের ফোন নম্বর সংরক্ষণ ও অগ্নি প্রতিরোধ ও নির্বাপণ বিষয়ে প্রাথমিক প্রশিক্ষণ গ্রহন করা।

ঢ। অগ্নি সচেতনতা ও প্রতিরোধ ব্যবস্থা জোরদার করা।

ণ। স্থানীয় ভাবে অগ্নি প্রতিরোধ ও নির্বাপনের লক্ষ্যে স্বেচ্ছাসেবী বাহিনী গড়ে তোলা।

ত। মুলতঃ যে সকল কারণে অগ্নিকান্ডের সৃষ্টি হয় সে সব কারণ থেকে সাবধানতা অবলম্বন করা।

ফায়ার এক্সটিং-গুইসার ব্যবহারে সতর্কতা ঃ

১. এক্সটিং-গুইসার ব্যবহারের সময় বাতাসের অনূকুলে (আপ উইন্ড) দাঁড়াতে হবে।

২. ব্যবহারের সময় যতটুকু সম্ভব আগুনের নিকটবর্তী হওয়া।

৩. ড্রাই কেমিক্যাল পাউডার এক্সটিং-গুইসার ব্যবহারের সময় সাবধানতা অবলম্বন করা যাতে কেমিক্যাল পাউডার নিঃশ্বাসের সাথে শরীরে প্রবেশ না করে।

৪. সরাসরি মানুষের শরীরে ব্যবহার করা যাবে না।

৫. ফোম ফায়ার এক্সটিং-গুইসার ব্যবহারের ক্ষেত্রে কার্যকরী ফোম তৈরীর জন্য নজেলটি ঘুরানো যাবে না।

৬. সিওটু এক্সটিং-গুইসার খোলা জায়গায় ও কঠিন পদার্থের আগুনে ব্যবহার করা যাবে না।

যত্ন ও রক্ষাণাবেক্ষণ ঃ

প্রতি ৩ মাস অন্তর অন্তর নিম্নের বিষয়গুলো পরীক্ষা করতে হবেঃ-

- কেমিক্যাল ও গ্যাসের পরিমান ওজন করে দেখা।
- পাউডার এক্সটিং-গুইসারের ক্ষেত্রে পাউডার জমাট বেঁধেছে কিনা তা পরীক্ষা করা।
- প্রেসার মিটার পরীক্ষা করে প্রেসার সঠিক আছে কিনা তা যাচাই করা।
- হোজ এবং নজেল পরিষ্কার ও উন্মুক্ত আছে কিনা তা যাচাই করা।
- সিলিন্ডারের কোথাও ক্ষতিগ্রস্থ হয়েছে কিনা তা পরীক্ষা করা।
- প্রতি বছর পাউডার ও গ্যাস পরিপূর্ণ ভাবে খালি করে পুনরায় ভর্তি করে রাখা।

ক) আগুন নেভানোর যন্ত্র (Fire Extinguisher)ঃ

১. আগুন নেভানোর যন্ত্র (Fire Extinguisher) এর মেয়াদ লক্ষ্য রাখতে হবে। মেয়াদ উত্তীর্ণ হলে পূনরায় রিফিল করতে হবে।

২. আগুন নেভানোর যন্ত্র (Fire Extinguisher) এর সাথে একটি প্রেসার গেজ (Pressure Gauge) থাকে, প্রেসার গেজ (Pressure Gauge) এ প্রেসার (Pressure) আছে কিনা লক্ষ্য রাখতে হবে।

৩. আগুন নেভানোর যন্ত্র (Fire Extinguisher) সাবস্টেশনের নির্ধারিত স্থানে রাখতে হবে। যাতে প্রয়োজন হলে সহজে পাওয়া যায়।

বৈদ্যুতিক দূর্ঘটনার প্রাথমিক চিকিৎসা

বৈদ্যুতিক শক দূর্ঘটনা বাংলাদেশের গ্রাম বা শহর উভয় এলাকায় প্রায়ই ঘটে থাকে। এটি বাসা, কলকারখানা, কর্মস্থল এমনকি রাস্তাঘাটেও ঘটতে পারে। এই মারাত্মক দূর্ঘটনায় সঠিক পদক্ষেপ নেয়া না হলে তাৎক্ষণিক মৃত্যুও ঘটতে পারে।

বৈদ্যুতিক শকে আক্রান্ত ব্যক্তির প্রাথমিক চিকিৎসা:

১) নিজের, আশে পাশের লোকজনের এবং আক্রান্ত ব্যাক্তির ঝুঁকি পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

২) যদি সম্ভব হয় বিদ্যুতের মেইন সুইচ বন্ধ করতে হবে।

ক) হাই ভোল্ট বিদ্যুৎ থাকলে-আক্রান্ত ব্যাক্তির থেকে ২৫ মিটার দুরে অবস্থান করুন। বিদ্যুৎ অফিস কর্তৃক বিদ্যুৎ সংযোগ বন্ধ না করা পর্যন্ত অপেক্ষা করুন।

খ) লো ভোল্ট বিদ্যুৎ থাকলে-মেইন সুইচ বন্ধ করুন। যদি সুইচ বন্ধ করা সম্ভব না হয় তবে আক্রান্ত ব্যাক্তিকে সরাসরি স্পর্শ না করে বিদ্যুৎ অপরিবাহি কোন বস্তু (যেমনঃ কাঠ, প্লাস্টিক, কাগজ দিয়ে তৈরি কোন বস্তু, শুকনো রশি, শুকনো কাপড় ইত্যাদি) অথবা ইলেকট্রিক শক রেসকিউ দিয়ে আক্রান্ত ব্যাক্তি/বিদ্যুৎ তার সরিয়ে নিন।

৩) আক্রান্ত ব্যাক্তির অবস্থা পর্যবেক্ষণ:

ক) হ্যালো/শুনতে পাচ্ছেন/নাম ধরে ডাকুন

খ) আক্রান্ত ব্যাক্তিকে তার চোখ খুলতে বলুন

গ) আক্রান্ত ব্যাক্তির কানের লতিতে চিমটি দিয়ে দেখুন

ঘ) সাহায্যের জন্য চিৎকার করুন/ বাংলাদেশে জরুরী সাহায্য পেতে ফোন থেকে ৯৯৯ তে কল করুন/অ্যাম্বুলেন্স ডাকুন।

৪) শ্বাস-প্রশ্বাস এবং নাড়ী স্পন্দন খেয়াল করুন-

ক) যদি নাড়ী স্পন্দন থাকে কিন্তু শ্বাস প্রশ্বাস না থাকে- মাউথ টু মাউথ ব্রেথিং

খ) যদি নাড়ী স্পন্দন এবং শ্বাস প্রশ্বাস কোনটিই পাওয়া না যায়- সিপিআর প্রয়োগ করুন।

৫) পুড়ে যাওয়া অংশের যত্ন।

ক) ঠান্ডা পানি প্রবাহের নিচে রেখে পুড়ে যাওয়া অংশ ধুয়ে ফেলতে হবে ১৫-২০ মিনিট।

খ) পুড়ে যাওয়া অংশ পরিস্কার কাপড়/গজ দিয়ে ঢেকে রাখতে হবে।

৬) শরীরের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণের জন্য আক্রান্ত ব্যাক্তিকে কম্বল বা পরিস্কার কাপড় দিয়ে ঢেকে রাখতে হয়।

যা কখনোই করবো না

ক) বিদ্যুৎ সংযোগ বিচ্ছিন্ন না হওয়া পর্যন্ত আক্রান্ত ব্যাক্তিকে স্পর্শ করা যাবে না।

খ) ধাতব কোন পদার্থ দিয়ে/ভেজা হাতে আক্রান্ত ব্যাক্তি/বিদ্যুতের তার সরানোর চেষ্টা করবো না।

গ) হাই-ভোল্টেজ বিদ্যুৎ থাকলে বিদ্যুৎ সংযোগ বন্ধ না হওয়া পর্যন্ত আক্রান্ত ব্যাক্তির কাছাকাছি যাওয়া যাবে না।

ঘ) আক্রান্ত ব্যাক্তিকে নড়াচড়া করতে বলবেন না।

বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা প্রতিরোধের উপায়ঃ

১। যত প্রকার ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি প্রতিস্থাপন, যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জামাদি যেন দক্ষ ইলেকট্রিশিয়ান/কর্মী দ্বারা নিয়মিত মেরামত ও ব্যবস্থাপনা করা উচিত। যেমন- ফিউস, সারকিট ব্রেকার ও আর্থিং।

২। ব্যবহারের পর সকল প্রকার বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি সুইচ অফ করে রাখুন।

৩। বৈদ্যুতিক কার্য পরিচালনার সময় ইলেকট্রিশিয়ান/কর্মীরা যেন নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে হবে।

৪। বৈদ্যুতিক কার্য পরিচালনার সময় ধাতব্য পদার্থ; যেমন- (শরীরে ব্যবহার্য অলংকার) মালা, আংটি, ব্রেসলেট প্রভৃতি অবশ্যই খুলে রাখতে হবে।

৫। শিশুদের বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ও সুইচের নাগালের বাইরে রাখুন।

৬। সঠিক প্লাগ ব্যবহার করুন, কখনই বৈদ্যুতিক তার সকেটের ভিতর সরাসরি সংযোগ দেবেন না।

৭। বৈদ্যুতিক প্লাগ সাবধানে সংযোগ করবেন। তবে কখনোই ভেজা হাত দিয়ে সংযোগ দিবেন না বা স্পর্শ করবেন না।

৮। কোন প্রকার ভেজা যন্ত্রপাতি/ বৈদ্যুতিক তার বা যন্ত্র থেকে দূরে রাখুন।

৯। সর্বদা প্রাথমিক বৈদ্যুতিক প্রতিরোধ/নিরোধক যন্ত্র-পাতি ও উপকরণ বাড়িতে, কারখানা ও কর্মক্ষেত্রে রাখবেন।

১০। ইলেকট্রিশিয়ান/কর্মীরা যেন দক্ষতার প্রশিক্ষণ প্রদান করা হয়।

১১। সবাইকে বৈদ্যুতিক ব্যবহার ও উপকরণ সম্পর্কে প্রাথমিক জ্ঞান রাখতে হবে এবং বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনার প্রাথমিক চিকিৎসা সম্পর্কে জানতে হবে।

গ্রন্থপঞ্জিঃ

১। বিদ্যুৎ বিভাগ এর ওয়েব সাইট
https://powerdivision.gov.bd/
২। বাংলাদেশ বিদ্যুৎ উন্নয়ন বোর্ডের ওয়েব সাইট
https://www.bpdb.gov.bd/
৩। ওয়েস্ট জোন পাওয়ার ডিস্ট্রিবিউশন কোম্পানি লিঃ এর ওয়েব সাইট http://www.wzpdcl.org.bd/
৪। বাংলাদেশ বিদ্যুৎ উন্নয়ন বোর্ডের
ডিস্ট্রিবিউশন ট্রেনিং সেন্টার, খুলনা'র ক্লাস নোট ম্যানুয়াল।
৫। ওজোপাডিকো ট্রেনিং ইনস্টিটিউট এর প্রশিক্ষকবৃন্দের সরবরাহকৃত ক্লাস নোট।

... অবিরাম বিদ্যুৎ

WZPDC Training Institute

Phone: +88041-760948,
E-mail: wzpdcl.dtc@gmail.com
Goalkhali, BGB Gate, Kabir Bottala, Khulna-9000