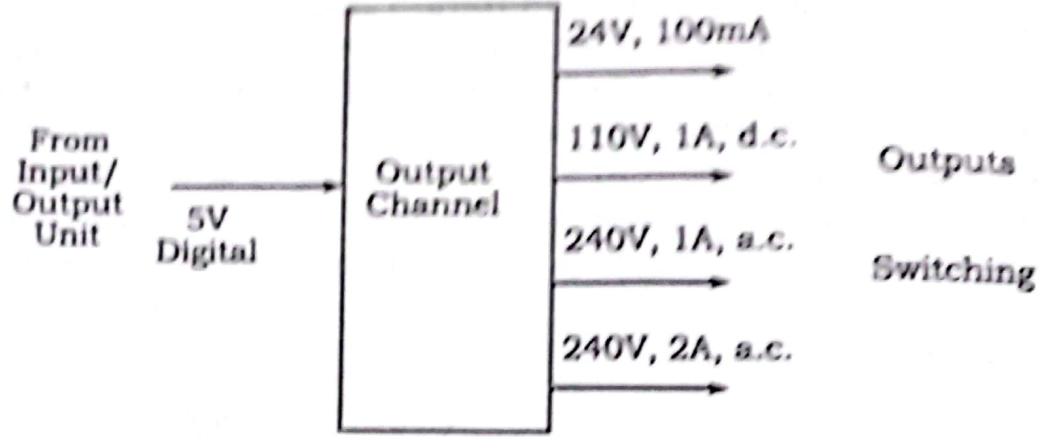
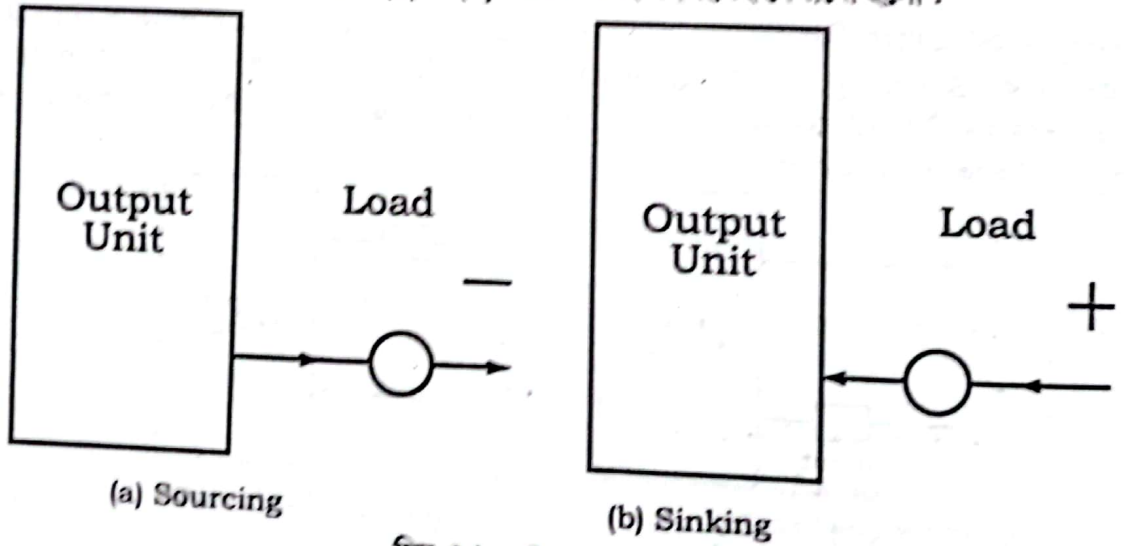


নিচের চিত্রে আউটপুট মডিউলের ভোল্টেজ লেভেল দেখানো হলো-



চিত্র-৭.৮ : Output Levels

আউটপুট মডিউল সোর্সিং ও সিংকিং হতে পারে। কনভেনশনাল কারেন্ট প্রবাহের দিক বিবেচনা করে অর্থাৎ পজিটিভ থেকে নেগেটিভ দিকে কারেন্ট প্রবাহ বিবেচনা করে, যখন কারেন্ট আউটপুট মডিউল হতে আউটপুট লোডে প্রবাহিত হয় আউটপুট মডিউলকে সোর্সিং বলে। আবার যখন আউটপুট লোড থেকে কারেন্ট আউটপুট মডিউলে প্রবাহিত হয় আউটপুট মডিউলকে সিংকিং বলে। নিচের (a) ও (b) চিত্রে সোর্সিং ও সিংকিং দেখানো হলো :



চিত্র-৭.৯ : Output Unit

আউটপুট মডিউলের সারসংক্ষেপ :

- (ক) ফিল্ড আউটপুট ডিভাইসকে ফিজিক্যালি সংযুক্ত করে।
- (খ) কন্ট্রোলার থেকে প্রসেস কর্তৃক ফলাফল নিগ্ণমানের ডিসি ভোল্টেজ + 5V কে উচ্চমানের ফিল্ড আউটপুট ডিভাইস উপযুক্ত করে রপান্তর করে।
- (গ) কন্ট্রোলারকে উচ্চ ভোল্টেজের আউটপুট ফিল্ড ডিভাইসকে পৃথক (Isolate) করে রাখে।

অধ্যায় ৮ ৮ রিকোনাইজ সুইচ, সেন্সর এবং রিলেইজ Recognize Switch, Sensors and Relays

৮.১ সুইচ, সেন্সর এবং রিলেইজ

(Define Switch, Sensor and Relay)

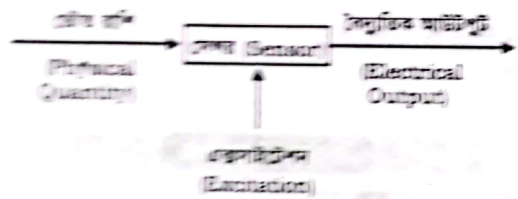
সুইচ (Switch) : এ যন্ত্রে মাধ্যমে তড়িৎচৌম্বকীয় সংকেতকে অন-অফ করাণো যায়, তাকে সুইচ বলে।

সেন্সর (Sensors) : ইনস্ট্রুমেন্টেশন সিস্টেমে যে সকল ডিভাইস তাপ, চাপ, বল, গতি, প্রবাহ, ওজন প্রভৃতি ভৌত রাশির তড়িৎচৌম্বকীয় সিগন্যাল পরিণত করে, তাকে সেন্সর বলে। এগুলো সার্কিটের ইনপুটে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। সেন্সরের ট্রান্সডুসার (Transducer) কা যা কারণ এ ডিভাইস এক প্রকার এনার্জিতে অন্য প্রকার এনার্জিতে রূপান্তর করে। এখানে প্রায়শই সেন্সরের নাম দেয়া হয় যে- তাপ- LMTD, টেম্পেরাচার, পটেনশিওমিটার, স্ট্রেইনগেজ ইত্যাদি।

সেন্সর-এর কাজ সুচী হল :

১. নির্দিষ্টকাল প্রায়োবলিটির উপস্থিতি নির্ণয় করা ও এর পরিবর্তনের পরিমাণ নির্ণয় করা।
২. ইনপুটের সমাপ্তিপত্রের ইলেকট্রনিক্যাল সিগন্যাল সম্প্রদ করা।

যা নিচে চিত্রে দেখানো হল :



চিত্র-৮.১ : সেন্সরের নির্দিষ্টকাল প্রায়োবলিটি হতে ইলেকট্রনিক্যাল সিগন্যাল উৎপাদন

রিলেইজ (Relay) : এ ডিভাইসের সাহায্যে একটি সার্কিট হতে অন্য সার্কিটে প্রায়োবলিত কারেন্ট প্রবাহের সহজ নিয়ন্ত্রণ করা যায় তাকে রিলে বলে হয়।

৮.২ বিভিন্ন প্রকার সুইচের প্রতীকসমূহ সজ্জিত করণ

(Mention Various Types of Switches Using Symbol and Narrate It Briefly)

সুইচ প্রকারের দুই প্রকার : হল :

- (১) নাইফ সুইচ (Knife Switch) ও
- (২) টাম্বলার সুইচ (Tumbler Switch)
- (৩) আকার, আকৃতি এবং ব্যবহার অনুসারে নাইফ সুইচকে নিম্নলিখিতভাবে ভাগ করা যায়। যেমন-
 - (i) কুইক ব্রেক নাইফ সুইচ (Quick Break Knife Switch),
 - (ii) স্লো ব্রেক নাইফ সুইচ (Slow Break Knife Switch),
 - (iii) সিঙ্গেল পোল নাইফ সুইচ (Single Pole Knife Switch),
 - (iv) ডাবল পোল নাইফ সুইচ (Double pole Knife Switch),
 - (v) ট্রিপল পোল নাইফ সুইচ (Triple pole Knife Switch),
 - (vi) সিঙ্গেল ব্রেক নাইফ সুইচ (Single Break Knife Switch),
 - (vii) ডাবল ব্রেক নাইফ সুইচ (Double Break Knife Switch),
 - (viii) আয়রন ক্লড সুইচ (Iron Clad Switch) বা মেইন সুইচ (Main Switch)।

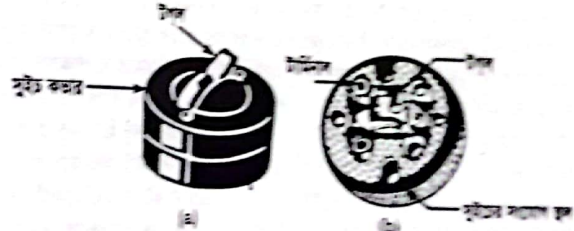
- (২) গঠন ও ব্যবহার অনুসারে সুইচকে আবার নিম্নলিখিতভাবে ভাগ করা যায়। যেমন-
 - (i) ওয়ান ওয়ে (One Way) বা এস.পি.এস.টি. (Single pole Single Throw. S.P.S.T.) সুইচ।
 - (ii) টু ওয়ে (Two Way) বা এস.পি.ডি.টি. (Single pole Double Throw. S.P.D.T.) সুইচ।
 - (iii) ডাবল পোল ডাবল থ্রো (Double pole Double Throw Switch- D.P.D.T.) সুইচ।
 - (iv) ট্রিপল পোল ডাবল থ্রো (Triple pole Double Throw Switch- T.P.D.T.) সুইচ।
 - (v) ইন্টারমিডিয়েট সুইচ (Intermediate Switch) বা টি.পি.এস.টি. সুইচ।
 - (vi) পুশ পুশ সুইচ (Push Pull Switch)।
 - (vii) পুশ বটাম সুইচ (Push Button Switch)।
 - (viii) বেড সুইচ (Bed Switch)।
 - (ix) গ্যাং সুইচ (Gang Switch)।
 - (x) চেঞ্জ ওভার সুইচ (Change Over Switch)।

৮.২.১ সুইচের গঠন বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার করণ

(Describing the Constructional Features and Uses of Switch)

বিভিন্ন ধরনের সুইচের গঠন ও ব্যবহার নিচে বর্ণিত হল :

- (১) টাম্বলার সুইচ : একটি টাম্বলার সুইচের দুই প্রান্তে অফ ও অন প্রকৃতির কাঁচা বা বেস (Base)। ডাকনা ও চলার সাধারণ ব্যালেন্সইন্টারের তৈরি হয়। ব্যালেন্সইন্টার একটি অপরিসীম পর্দা সুচী ছুর সাহায্যে ডাকনাটিকে বেসের সাথে আঁটকানো হয়।

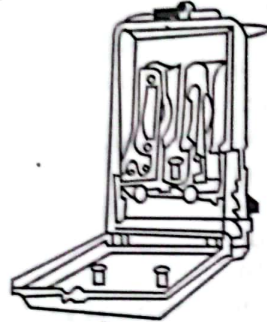


চিত্র-৮.২ : টাম্বলার সুইচ (ক) বেস (খ) ডাকনা

টাম্বলার সুইচের কোনো সাধারণত ব্যালেন্সইন্টারের তৈরি হয়। বেসের সাথে দুই পিচলের বা ডাকনা কন্টাক্ট পয়েন্ট লাগানো থাকে যার সাহায্যে সুইচটি তৈরীকৃত লাইনের সাথে সংযোগ করা হয়। কন্টাক্ট পয়েন্টের সাথে যোগে যথ্য আঁটকানোর জন্য ছুর ব্যবহার করা হয়। বেসের সাথে ছুর দ্বারা একটি ডাকনা বা পিচলের পাত আঁটকানো থাকে। নতীর সাহায্যে সুইচকে অন বা অফ করাণো যায়। এ নতী হয় অন অবস্থায় থাকে, না হয় অফ অবস্থায় থাকে। এর মাধ্যমে কোনো অবস্থানে থাকতে পারে না মাধ্যমেই অবস্থানে রাখতে চাইলে এটি টাম্বলার (Tumbler) স্যেক্সন যেকোনো একদিকে পড় যায়। আর এজন্যই এর নাম হয়েছে টাম্বলার (Tumbler) সুইচ। টাম্বলার সুইচের ভোল্টেজ রেটিং সাধারণত ২০০ হতে ২৫০ ভোল্টের মধ্যে হয়। কারেন্ট রেটিং ৫ ও ১৫ অ্যাম্পিয়ার হয়ে থাকে। উপরে চিত্রের মাধ্যমে একটি টাম্বলার সুইচের ডাকনা এবং বেস পৃথকভাবে দেখানো হল।

- (২) আয়রন ক্লড সুইচ বা মেইন সুইচ : এটি সাধারণত মেইন সুইচ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। একে আকার নাইফ সুইচও বলা হয়। টাম্বলার সুইচের ব্যবহার : বাঁচ বা প্যাচ নিয়ন্ত্রণের জন্য ৫ অ্যাম্পিয়ার এবং পাওয়ার সার্কিটে বিটর, ট্রিগ, ইন্ডি ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণের জন্য ১৫ অ্যাম্পিয়ার-এর টাম্বলার সুইচ ব্যবহৃত হয়। উভয় ক্ষেত্রে ভোল্টেজ রেটিং ২২০ হতে ২৫০ ভোল্টের মধ্যে থাকে।
- (৩) আয়রন ক্লড সুইচ বা মেইন সুইচ : এটি সাধারণত মেইন সুইচ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। একে আকার নাইফ সুইচও বলা হয়। টাম্বলার সুইচের ব্যবহার : বাঁচ বা প্যাচ নিয়ন্ত্রণের জন্য ৫ অ্যাম্পিয়ার এবং পাওয়ার সার্কিটে বিটর, ট্রিগ, ইন্ডি ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণের জন্য ১৫ অ্যাম্পিয়ার-এর টাম্বলার সুইচ ব্যবহৃত হয়। উভয় ক্ষেত্রে ভোল্টেজ রেটিং ২২০ হতে ২৫০ ভোল্টের মধ্যে থাকে।

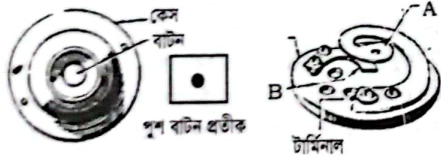
এর হাতলটি ঢাকনার সাথে সংযুক্ত পাত ফিউজের কাঠামোর মধ্যে বসে সুইচটি অন হয়ে যায়। আবার হাতলটিকে নিচে নামালে সুইচটি অফ হয়। সুইচ অন অবস্থায় এর ঢাকনা খোলা যায় না। এ ধরনের সুইচ সাধারণত 250 এবং 500 ভোল্টেজের হয়ে থাকে। নিচের চিত্রে একটি ডাবল পোল 15 অ্যাম্পিয়ার আয়রন ক্লাড সুইচ দেখানো হয়েছে।



চিত্র-৮.৩

আয়রন ক্লাড বা মেইন সুইচের ব্যবহার : আবাসিক ঘর-বাড়ি এবং অফিস-আদালতে এ ধরনের সুইচ সাধারণত মেইন সুইচ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

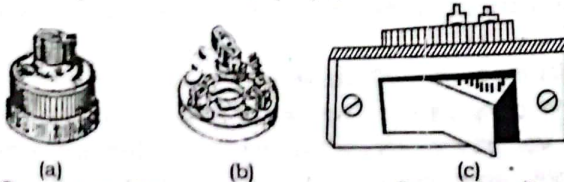
- (৩) **পুশ বাটন সুইচ** : এ ধরনের সুইচের দুটি প্রধান অংশ থাকে একটিকে বলা হয় ঢাকনা (Cover) এবং অপরটিকে তলা বা বেস (Base)। এর ঢাকনা এবং বেস উভয়ই ব্যকেলাইট দ্বারা তৈরি করা হয়। ঢাকনার উপরে একটি ছিদ্র থাকে। ছিদ্রের মধ্য দিয়ে একটি ব্যকেলাইটের বোতাম (Button) চলাচল করতে পারে। বোতামের ভেতরের দিকে একটি স্প্রিং থাকে যা বোতামকে উপরের দিকে ঠেলে রাখে। বোতামের মাধ্যমে একটি তামার বা পিতলের গোলাকার পরিবাহী থাকে। পুশ বাটন সুইচের বেসে দুটি কন্টাক্ট পয়েন্ট থাকে যার সাহায্যে একে লাইনের সাথে সংযোগ কার হয়। যখন এ সুইচের বোতামটিকে চাপ দেওয়া হয় তখন বোতামের মাধ্যমে সংযুক্ত গোলাকার পরিবাহীটি কন্টাক্ট পয়েন্ট দুটির মধ্যে সংযোগ ঘটায়, ফলে সার্কিট অন হয়। আবার বোতাম থেকে হাত সরিয়ে নিলে সার্কিটটি অফ হয়ে যায়। আরো এক রকমের পুশ বাটন সুইচ আছে যার চাপ দিলে সার্কিট অফ হয় এবং হাত সরালে সার্কিট অন হয়। অর্থাৎ এ সুইচটি সাধারণ অবস্থায় অন থাকে। নিচের চিত্রে একটি পুশ বাটন সুইচের ঢাকনা এবং বেস পৃথকভাবে দেখানো হয়েছে।



চিত্র-৮.৪ : পুশ বাটন সুইচ (ক) বেস (খ) ঢাকনা

পুশ বাটন সুইচের ব্যবহার : এ ধরনের সুইচ সাধারণত আবাসিক বাড়ি-ঘরে ও অফিস-আদালতে, কলিংবেলে, বৈদ্যুতিক মোটরে, স্টার্টার সার্কিট এবং ল্যাম্প সার্কিটে সাময়িকভাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

- (৪) **গ্যাস সুইচ** : গ্যাস শব্দের অর্থ হলো দল। গ্যাস সুইচ একদল সুইচকে, অর্থাৎ দলবদ্ধভাবে রাখা অনেকগুলো সুইচকে বুঝায়। গ্যাস সুইচের আওতাভুক্ত এদের পিয়ানো টাইপ (গ্যাস) সুইচও বলা হয়।



চিত্র-৮.৫ : গ্যাস সুইচ

পিয়ানো টাইপ সুইচ

পিয়ানো টাইপ সুইচের বেস এবং ঢাকনা উভয়ই অপরিবাহী ধাতুর তৈরি হয়। বেসের উপরে সুইচের কন্টাক্ট আর ঢাকনার ভিতর দিকে সুইচের পাত বা ব্রেড লাগানো থাকে। ঢাকনাটি স্প্রিং-এর সাহায্যে এমনভাবে লাগানো থাকে যে, এর নিচের দিকে চাপ দিলে ব্রেড কন্টাক্ট-এর মধ্যে চুকে গিয়ে সার্কিট অন করে, আর ঢাকনার উপর দিকে চাপ দিলে ব্রেড কন্টাক্ট-এর ভিতর থেকে বেরিয়ে আসে এবং সার্কিট অফ হয়ে যায় উপরের চিত্রে একটি গ্যাস ও একটি পিয়ানো টাইপ সুইচের গঠন দেখানো হয়েছে।

গ্যাস সুইচের ব্যবহার : এ ধরনের সুইচ সাধারণত আবাসিক বাড়ি-ঘর এবং অফিস-আদালতে বাতি, পাখা ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

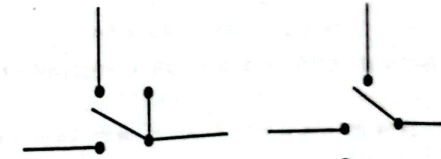
- (৫) **S.P.S.T. সুইচ** : S.P.S.T. সুইচ বলতে একটি সিন্গল পোল সিন্গল থ্রো (Single Pole Single Throw) সুইচকে বুঝায়। S.P.S.T. সুইচে একটিমাত্র পোল থাকে বলে একে সিন্গল পোল এবং এর মাধ্যমে মাত্র একদিকে প্রো করা যায় বলে একে সিন্গল থ্রো সুইচ বলে। একে আবার টু-ওয়ে সুইচও বলা হয়। এ ধরনের সুইচ সাধারণত 5 অ্যাম্পিয়ার রেটিংয়ের হয়ে থাকে। একে লাইনের পজিটিভ বা ফেজ তারে সংযোগ করতে হয়। নিচের চিত্রে এর মাধ্যমে একটি S.P.S.T. সুইচের প্রতীক দেখানো হয়েছে।



চিত্র-৮.৬ : S.P.S.T. সুইচের প্রতীক

ব্যবহার : এ ধরনের সুইচ সাধারণত আবাসিক বাড়ি-ঘর এবং অফিস-আদালতে বাতি, পাখা ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

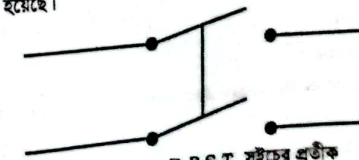
- (৬) **S.P.D.T. সুইচ** : S.P.D.T. সুইচ বলতে একটি সিন্গল পোল ডাবল থ্রো (single Pole Double Throw) সুইচকে বুঝায়। S.P.D.T. সুইচ একটিমাত্র পোল থাকে বলে একে সিন্গল পোল এবং এর মাধ্যমে দুদিকে প্রো করা যায় বলে একে ডাবল থ্রো সুইচ বলে। একে আবার টু-ওয়ে সুইচও বলা হয়। এ সুইচে তিনটি টার্মিনাল থাকে। অনেক সময় চার টার্মিনাল বিশিষ্ট সুইচের দুটি টার্মিনালকে ভিতরের দিকে শর্ট করে দিয়ে তিন টার্মিনাল বিশিষ্ট করা হয়। এর গঠন এমন যে, এর একটি টার্মিনাল দিয়ে কারেন্ট চুকলেই বিপরীত দিকের যেকোনো একটি টার্মিনাল দিয়ে কারেন্ট বের হয়ে যেতে পারে। নিচের চিত্রে একটি S.P.D.T. সুইচের প্রতীক দেখানো হয়েছে।



চিত্র-৮.৭ : S.P.D.T. সুইচের প্রতীক

ব্যবহার : S.P.D.T. সুইচ সিঁড়ি ঘরে এক বাতিকে দুই জায়গা থেকে নিয়ন্ত্রণের কাজে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া দুটি কক্ষের জন্য নির্ধারিত একটি কম বাথরুমের বাতিকে দুদিক থেকে নিয়ন্ত্রণের কাজেও এটি ব্যবহৃত হয়।

- (৭) **D.P.S.T. সুইচ** : D.P.S.T. সুইচ বলতে একটি ডাবল পোল সিন্গল থ্রো (Double Pole Single Throw) সুইচকে বুঝায়। D.P.S.T. সুইচে দুটি পোল থাকে এবং এ থেকে একদিকে প্রো করা যায় বলে একে ডাবল পোল সিন্গল থ্রো সুইচ বলে। এ ধরনের সুইচের কারেন্ট রেটিং সাধারণত 30 অ্যাম্পিয়ার হয়। নিচের চিত্রে একটি D.P.S.T. সুইচের প্রতীক দেখানো হয়েছে।



চিত্র-৮.৮ : D.P.S.T. সুইচের প্রতীক

ব্যবহার : আবাসিক ঘর-বাড়ি ও অফিস-আদালতে মেইন সুইচ হিসেবে এ ধরনের সুইচ ব্যবহৃত হয়।