অধ্যায়-১৪

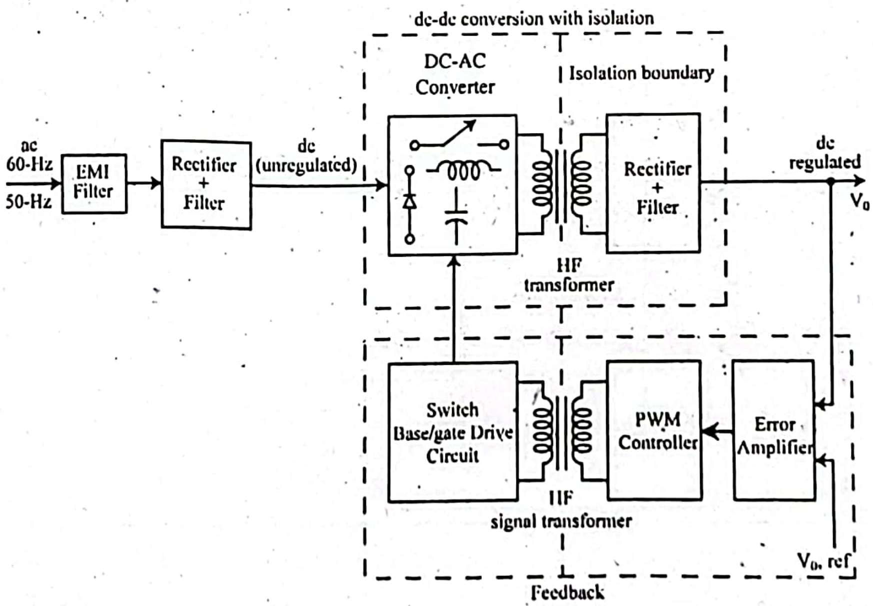
পাওয়ার সরবরাহ
(Power Supply)

১৪.১ সার্কিট ও ব্লক ডায়াগ্রামের সাহায্যে SMPS (Switching mode power supply)-এর কার্যপ্রণালি ও মূলনীতি (The principle and operation of SMPS with block & circuit diagram) :

যেহেতু SMPS (Switching Mode Power Supply) ডিভাইসকে তাদের অ্যাকটিভ রিজিয়নে (Active region) অপারেট করার প্রয়োজন হয় না, ফলে এ ধরনের অপারেশন মোডের নিম্নে উল্লিখিত সুবিধা পাওয়া যায়–

১। কম মানের পাওয়ার খরচ (Lower power dissipation)
২। সুইচিং এর গতি বেশি (Increased switching speed)
৩। উচ্চ মানের ভোল্টেজ এবং কারেন্ট রেটিং (Higher voltage)
৪। উচ্চতর কর্মদক্ষতা (Higher energy efficiency (70–90) and current ratings)
৫। অপেক্ষাকৃত কম দাম (Relatively lower cost)
৬। আকারে ছোট এবং ওজনে কম হয়ে থাকে।

নিম্নে ১৪.১ নং চিত্রে SMPS (Switching Mode Power Supply) এর ব্লক ডায়াগ্রাম দেখানো হয়েছে (বৈদ্যুতিক পৃথকীকরণসহ অর্থাৎ Electrical isolation-সহ এ ডায়াগ্রাম দেখানো হয়েছে)। একটি ডায়োড রেক্টিফায়ারের সাহায্যে ইনপুট এসি (AC) সিগন্যালকে আনরেগুলেটেড (Unregulated) ডিসি ভোল্টেজে রূপান্তর করা হয়ে থাকে। ইনপুটে একটা EMI (Electro Magnetic Interference) ফিল্টার ব্যবহার করা হয়েছে, যা তার বা, ক্যাবলের মধ্য দিয়ে অনাকাঙ্ক্ষিত কারেন্ট প্রবাহকে বাধা দেয়। অনাকাঙ্ক্ষিত কারেন্ট মূল সিগনালকে বাধাগ্রস্ত করে।

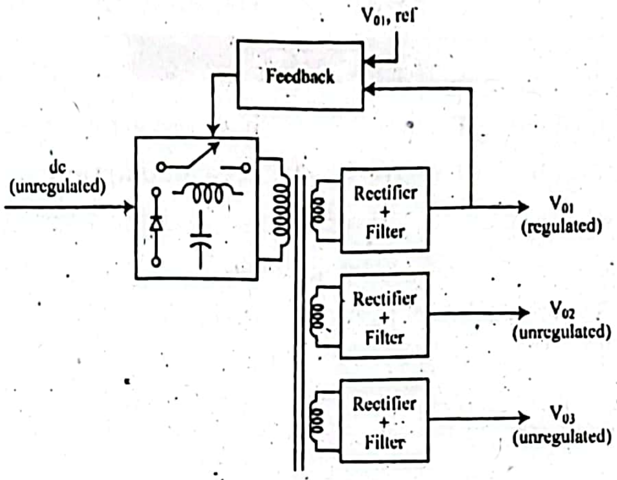


চিত্র : ১৪.১ SMPS এর ব্লক ডায়াগ্রাম

উপরের ১৪.১ নং চিত্রের ডিসি-ডিসি কনভার্টার ব্লকটি (উপরে ড্যাশ লাইনের আয়তক্ষেত্র দ্বারা দেখানো হয়েছে) ইনপুটে আগত আনরেগুলেটেড (অনিয়ন্ত্রিত) ডিসি ভোল্টেজের এক লেভেল থেকে অন্য লেভেলের রেগুলেটেড ডিসি ভোল্টেজে রূপান্তর করে (তবে প্রয়োজনে আনরেগুলেটেড ডিসি আউটপুটও নেয়া যায়)। এটা উচ্চ ফ্রিকুয়েন্সির সুইচিং এর মাধ্যমে সম্পন্ন করা হয় [(৬৫-১৩০) kHz], যা আইসোলেশন ট্রান্সফর্মারের (যে ট্রান্সফর্মার দ্বারা ইনপুট ও আউটপুটকে পৃথক রাখা হয় অর্থাৎ সরাসরি সংযোগ না দিয়ে ইন্ডাকশনের মাধ্যমে সংযোগ থাকে) আড়াআড়িতে (across-এ) উচ্চ ফ্রিকুয়েন্সির এসি উৎপন্ন করে। এ ট্রান্সফর্মারের সেকেন্ডারি আউটপুটকে পুনরায় রেক্টিফাই এবং ফিল্টার করা হয়, যার সাহায্যে চূড়ান্ত আউটপুট হিসেবে V_0 পাওয়া যায়। উপরের ১৪.১ এর ব্লক ডায়াগ্রামে প্রদর্শিত আউটপুট ডিসি সাপ্লাইকে ফিড ব্যাক নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে রেগুলেটেড করা হয়। এ ফিডব্যাক (Feedback) পদ্ধতিতে PWM (Pulse Width Modulator) কন্ট্রোলার ব্যবহার করা হয়। এখানে রেগুলেটেড আউটপুটকে একটি রেফারেন্স ভোল্টেজের সাথে তুলনা করা হয়। দুই ভোল্টেজের পার্থক্য থেকে একটি এরর সিগনাল উৎপন্ন হয়। এই এরর সিগনাল Pulse width কে কন্ট্রোল করে। এইভাবে লাইন ও লোডের পরিবর্তনের কারণে আউটপুট ভোল্টেজে হঠাৎ পরিবর্তন হলে তা কমিয়ে দেয়।

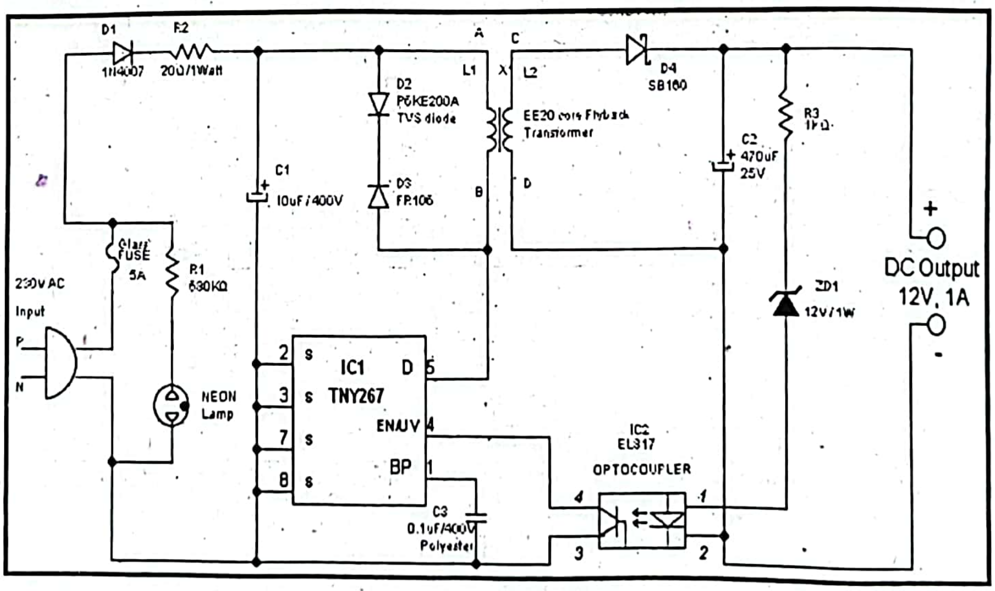
CS CamScanner

অনেক প্রয়োগ ক্ষেত্রেই একের অধিক আউটপুট (Multiple output, পজিটিভ ও নেগেটিভ উভয় প্রকার সাপ্লাই প্রয়োজন হয়) প্রয়োজন। নিম্নের ১৪.২ নং চিত্রে Multiple আউটপুট সম্পন্ন একটি SMPS এর ব্লক ডায়াগ্রাম দেখানো হয়েছে। এখানে ফিডব্যাক নিয়ন্ত্রিত আউ রেগুলেটেড এবং অন্য দুটি আনরেগুলেটেড।



চিত্র : ১৪.২ Multiple outputs

এ আউটপুটগুলোর প্রত্যেকটি একে অপরের থেকে বৈদ্যুতিকভাবে পৃথকীকরণ (Electrically isolated) অবস্থায় থাকে। ১৪.২ নং চি V_{01} আউটপুটটি রেগুলেটেড এবং V_{02} ও V_{03} আউটপুট দুটি আনরেগুলেটেড। যদি এ দুটিকেও রেগুলেটেড আউটপুট করার প্রয়োজন হয়, আউটপুটে লিনিয়ার রেগুলেটর ব্যবহার করা যেতে পারে।



চিত্র : ১৪.৩ SMPS Circuit Diagram

বর্তমানে SMPS তৈরির জন্য IC ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এরূপ দুটি আইসি পরিবার (IC Family) যথাক্রমে TOP200-4/14 এবং T 412/414 আলোচনা করা হবে। এদেরকে TOP Switch family বলে। TOP 200-4/14 একটি তিন টারমিনালবিশিষ্ট অফ লাইন PWM (Pu width modulation) সুইচ। এ পরিবারের অন্যান্য আইসি'র তালিকা নিম্নে দেয়া হলো–

TOPSwitch SELECTION GUIDE			
ORDER PART NUMBER	OUTPUT POWER RANGE		
	FLYBACK		
	230 VAC or 110VAC w/Doubler	85-265 VAC	PFC/BOOST 230/277 VAC
TOP 200YAI*	0–25W	0–12W	0–25W
TOP201YAI*	20–45W	10–22W	20–50W
TOP202YAI*	30–60W	15–30W	30–75W
TOP203YAI*	40–70W	20–35W	50–100W
TOP2014YAI*	50–85W	25–42W	60–125W
TOP204YAI*	60–100W	30–50W	75–150W

CamScanner

১৪.২ ব্লক ডায়াগ্রামসহ UPS এবং IPS-এর মূলনীতি এবং কার্যপ্রণালি (The principle and operation of UPS and IPS with bock diagram) :

১৪.২.১ UPS-এর মূলনীতি ও কার্যপ্রণালি (Operating and working principle of UPS) :

কম্পিউটার, মেডিক্যাল ইকুইপমেন্ট ইত্যাদিতে অবিচ্ছিন্ন পাওয়ার সরবরাহের জন্য এবং ভোল্টেজ রেগুলেশন, ওভার ভোল্টেজ, আন্ডার ভোল্টেজ থেকে যন্ত্রপাতিকে রক্ষা করার জন্য ইউপিএস (UPS) ব্যবহৃত হয়। UPS-এর পূর্ণনাম Uninterruptible Power Supply। এটি এমন একটি ডিভাইস, যা বিদ্যুৎ সরবরাহ চলাকালীন সময়ে নিজে চার্জ হয় এবং AC লাইন হতে Load চলতে দেয়, আবার বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ হয়ে গেলে চার্জিত বিদ্যুৎ থেকে লোডকে বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে থাকে।

চিত্রে UPS এর একটি ব্লক ডায়াগ্রাম অঙ্কন করা হলো। সিঙ্গেল ফেজ বা থ্রি ফেজ পাওয়ার সরবরাহ হতে ডিসি উৎপাদনের জন্য রেক্টিফায়ার ব্যবহার করা হয়, যার আউটপুট ইনভার্টার অর্থাৎ ব্যাটারির ব্যাংকে দিয়ে ব্যাটারিকে চার্জিত করে রাখা হয়। স্বাভাবিক অবস্থায় যখন বিদ্যুৎ সরবরাহ থাকে, তখন রেক্টিফায়ার হতে পাওয়ার সরবরাহ করা হয়। যখন লাইন বিচ্ছিন্ন হয়ে পড়ে, তখন ব্যাটারি ব্যাংক হতে পাওয়ার ইনভার্টারের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়। ইনভার্টারের আউটপুট ফিল্টার এর মাধ্যমে লোডে আসে।

UPS সাধারণত ২ প্রকার–

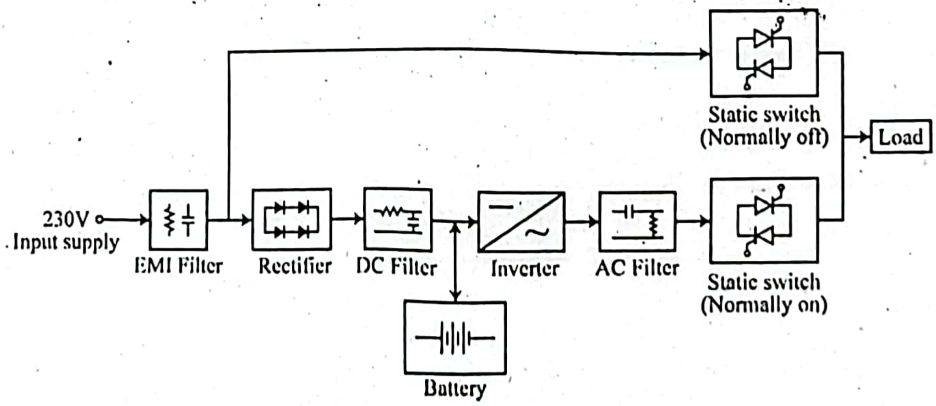
১। অন লাইন UPS

২। অফ লাইন UPS

উভয় প্রকার UPS নিম্নলিখিত অংশগুলো নিয়ে গঠিত :

(a) EMI Filter
(b) Rectifier
(c) DC Filter
(d) Battery
(e) Inverter
(f) AC Filter
(g) Static switch

নিম্নে ব্লকডায়াগ্রামসহ প্রতিটি ব্লকের বর্ণনা দেওয়া হলো–



চিত্র : ১৪.৩ On-Line UPS Block Diagram

(a) EMI Filter : এটি ইন্ডাক্টর ও ক্যাপাসিটরের সমন্বয়ে গঠিত। এটির প্রধান হচ্ছে ইলেকট্রম্যাগনেটিক ইন্টারফারেন্স দূর করা।

(b) Rectifier : AC (Alternating current) কে DC (Direct Current)-তে রূপান্তরের জন্য রেকটিফায়ার সার্কিট ব্যাবহার করা হয়, যেহেতু UPS এর অভ্যন্তরে ব্যাটারি থাকে এবং তা চার্জ করার জন্য DC কারেন্টের প্রয়োজন হয় তাই UPS এ রেকটিফায়ার সার্কিট ব্যাবহার করা হয়।

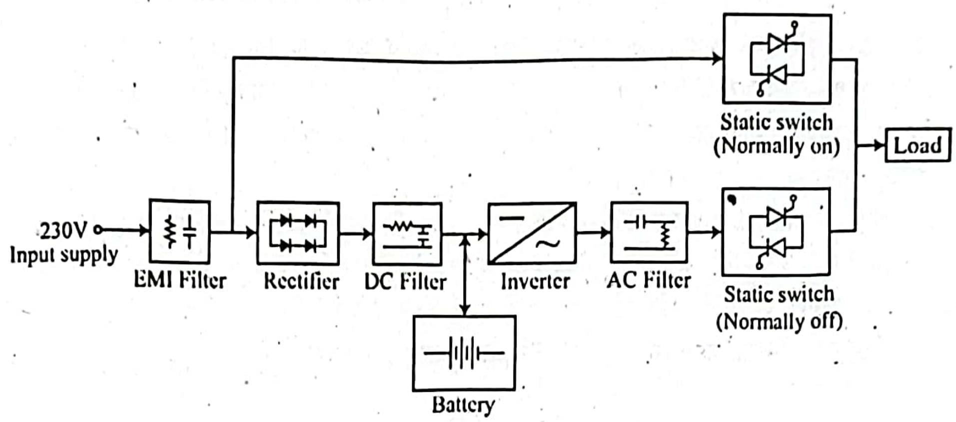
(c) DC Filter : যেহেতু রেকটিফায়ার সার্কিটের আউটপুটে Pulsating DC উৎপন্ন হয় যাতে কিছু পরিমাণ AC Component বিদ্যমান থাকে, এই Pulsating DC কে Pure DC তে রূপান্তরের জন্য DC Filter সার্কিট ব্যাবহার করা হয়।

(d) Battery : ডিসি ফিল্টার সার্কিটের আউটপুটের সাথে ব্যাটারি সংযুক্ত করা হয়। যখন UPS, Main Supply এর সাথে সংযুক্ত থাকে তখন ব্যাটারি চার্জ হয়।

(e) Inverter : Load কে পরিচালনার জন্য AC Supply এর প্রয়োজন হয়। তাই DC কে AC পাওয়ার এ রূপান্তরের জন্য ইনভার্টার সার্কিটের প্রয়োজন হয়।

(f) AC Filter : ইনভার্টার সার্কিট থেকে আগত অনাকাঙ্খিত অবিশুদ্ধ AC সিগনালকে বাদ দেওয়ার জন্য এসি ফিল্টার সার্কিট প্রয়োজন হয়।

(g) **Static Switches :** এসি ফিল্টার ও ক্রিটিক্যাল লোডের মাঝামাঝি স্থানে ষ্টেটিক সুইচ সংযুক্ত থাকে। এই ষ্টেটিক সুইচের মা পাওয়ার UPS থেকে Load এ নিয়ন্ত্রণ করা হয়। অপর আরেকটি ষ্টেটিক সুইচ, EMI Filter ও Load এর মাঝামাঝিতে সংযুক্তএই সু মাধ্যমে সরাসরি Main supply থেকে Load এ পাওয়ার প্রবাহিত হয়।



চিত্র : ১৪.৪ Off-Line UPS Block Diagram

'অফ' লাইন UPS এর ব্লক ডায়াগ্রাম, 'অন' লাইন UPS এর ব্লক ডায়াগ্রামের অনুরূপ তবে তাদের মধ্যে একটি ছোট্ট পার্থক্য রয়েছে। 'অন' লাইন UPS এর ক্ষেত্রে উপরের ষ্টেটিক সুইচটি 'স্বাভাবিকভাবে অফ' থাকে এবং নিচের ষ্টেটিক সুইচটি 'স্বাভাবিকভাবে অন' থাকে কিন্তু 'অফ' লাইন UPS এর ক্ষেত্রে তা সম্পূর্ণ বিপরীত, এক্ষেত্রে উপরের ষ্টেটিক সুইচটি 'স্বাভাবিকভাবে অন' থাকে এবং নিচের ষ্টে সুইচটি 'স্বাভাবিকভাবে অফ' থাকে। যার ফলে পাওয়ার স্বাভাবিক অবস্থায় সরাসরি Main Supply থেকে Load এ প্রবাহিত হয়। একই স ব্যাটারি চার্জ হতে থাকে। Main Supply সরবরাহ বন্ধ থাকলে উপরের ষ্টেটিক সুইচ 'অফ' থাকবে এবং নিচের ষ্টেটিং সুইচ 'অন' হয়ে যা এইভাবে ব্যাটারি থেকে পাওয়ার Load এ প্রবাহিত হবে।

১৪.২.২ IPS (Instant/Interruptible power supply) :

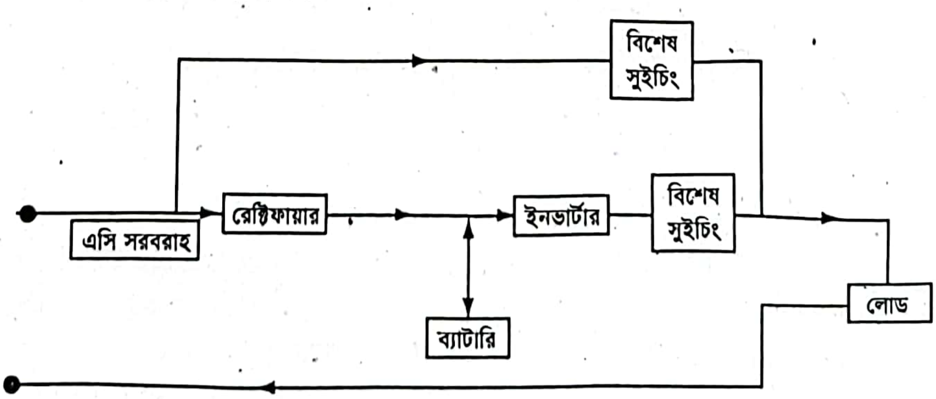
IPS এর পূর্ণ অর্থ হলো Instant/Interruptible Power Supply. মূল বিদ্যুৎ সাপ্লাই বন্ধ হলে তাৎক্ষণিকভাবে এ উৎসের মাধ্যমে লে বিদ্যুৎ সাপ্লাই দেয়া হয়। এতে স্বয়ংক্রিয় সুইচ থাকে, যার কন্ট্যাক্ট-এর পরিবর্তনে লোড বিদ্যুৎ সাপ্লাই পায়।

আইপিএস-এর প্রধান দু'টি অংশ থাকে, যথা–

(ক) সঞ্চয়ী ব্যাটারি

(খ) ইলেকট্রনিক কন্ট্রোলার সার্কিট।

নিম্নে IPS-এর একটি ব্লক ডায়াগ্রাম দেখানো হলো–



চিত্র : ১৪.৫ IPS-এর ব্লক ডায়াগ্রাম

বাস্তব ক্ষেত্রে ইলেকট্রনিক কন্ট্রোলার সার্কিট ইনভার্টার ও কনভার্টার উভয় কাজই করে এবং একই ইউনিটের মধ্যে থাকে। এটি এ সাপ্লাইকে পূর্ণ ডিসিতে রূপান্তর করে ব্যাটারি চার্জ করে বিদ্যুৎ জমা রাখার কাজ করে এবং মূল বিদ্যুৎ উৎস বন্ধ হলে স্বয়ংক্রিয় সুইচ পরিবর্তনে ব্যাটারিতে জমাকৃত বা সঞ্চিত বিদ্যুৎ পুনরায় এসিতে রূপান্তর করে লোডে সাপ্লাই দেয়।

সিস্টেমে আইপিএস (IPS) সংযোগ থাকা অবস্থায় মূল বিদ্যুৎ সাপ্লাই সরাসরি লোডে কাজ করে এবং একই সাথে IPS এর ব্যাটারি চা হয়। এর ক্ষমতা মূলত ব্যাটারির ক্ষমতার উপর নির্ভর করে। এর রেটিং ওয়াট, কিলোওয়াট বা কেভিএ-তে লেখা হয়।

আজকাল ব্যাপকভাবে IPS ব্যবহৃত হচ্ছে। বাসাবাড়িতে ফ্যান, টিভি, কম্পিউটার চালাতে এবং অফিস কার্যক্রমে নিরবচ্ছিন্ন বিদ্যুতের জ আইপিএস ব্যবহার হয়। আইপিএস (IPS)-কে হোম ইউপিএস বা ইপিএস-ও বলা হয়।

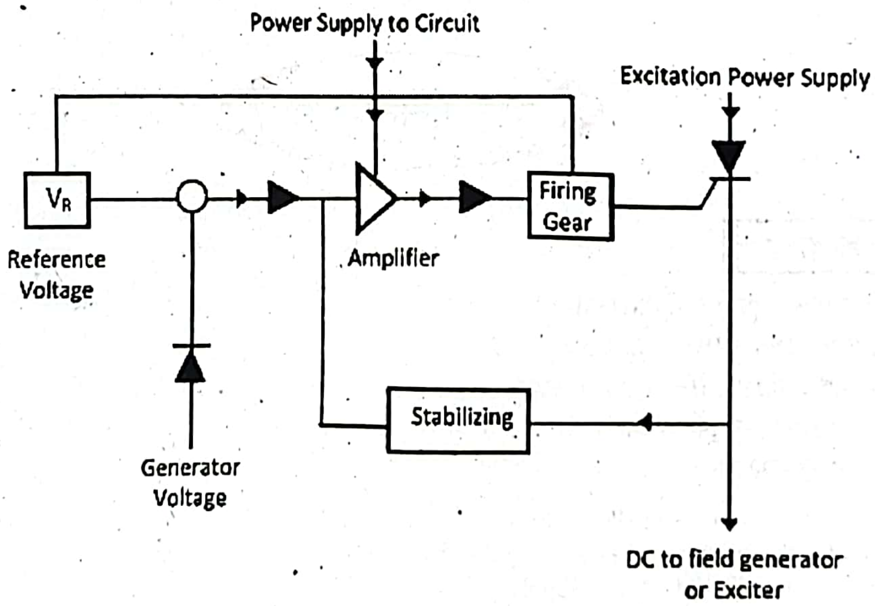
CS CamScanner

১৪.৩ অটোমেটিক ভোল্টেজ রেগুলেটর এর মূলনীতি ও কার্যপ্রণালি (The principle and operation of automatic voltage regulator) :

অটোমেটিক ভোল্টেজ রেগুলেটরের কাজ হলো ভোল্টেজকে নিয়ন্ত্রণ করা। এটি তরঙ্গায়িত বা ভোল্টেজের অপ্রত্যাশিত ওঠানামাকে পরিবর্তন করে একটি কনস্ট্যান্ট ভোল্টেজ প্রদান করে। ভোল্টেজের এই অপ্রত্যাশিত ওঠানামা সাধারণত সিস্টেমের লোড পরিবর্তনের কারণে হয়ে থাকে। ভোল্টেজের এই তারতম্য বিদ্যুতিক সরঞ্জামের জন্য খুবই ক্ষতিকারক। ট্রান্সফর্মার, জেনারেটর, ফিডার ইত্যাদির কাছাকাছি বিভিন্ন জায়গায় ভোল্টেজ কন্ট্রোল ডিভাইস ইনস্টল করে ভোল্টেজের এ ধরনের পরিবর্তন নিয়ন্ত্রণ করা যায়। ভোল্টেজের বৈচিত্র নিয়ন্ত্রণের জন্য বিদ্যুৎ ব্যবস্থার একাধিক বিন্দুতে ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক স্থাপন করা হয়। ডিসি সরবরাহ ব্যবস্থায় কম্পাউন্ড জেনারেটর ব্যবহার করে ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ করা যায়। কিন্তু বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের ফিডারের ক্ষেত্রে প্রতিটি ফিডারের শেষে ভোল্টেজকে ফিডার বুস্টার ব্যবহার করে কনস্ট্যান্ট রাখা হয়। এসি সিস্টেমে বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করে ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ করা যায় যেমন বুস্টার ট্রান্সফর্মার, ইন্ডাকশন রেগুলেটর, শান্ট কনডেন্সার ইত্যাদি।

১৪.৩.১ অটোমেটিক ভোল্টেজ রেগুলেটর-এর মূলনীতি (The principle of automatic voltage regulator) :

অটোমেটিক ভোল্টেজ রেগুলেটর ত্রুটি শনাক্তকরণ (Error detection) নীতির ভিত্তিতে কাজ করে । এই পদ্ধতিতে এসি জেনারেটর হতে প্রাপ্ত আউটপুট ভোল্টেজকে একটি পটেনশিয়াল ট্রান্সফর্মারের মাধ্যমে গ্রহণ করে রেক্টিফাই করা হয়, তারপর প্রাপ্ত আউটপুটকে ফিল্টার করে একটি রেফারেন্সের সঙ্গে তুলনা করা হয়। প্রকৃত ভোল্টেজ এবং এই রেফারেন্স ভোল্টেজের মধ্যকার পার্থক্যই এরর ভোল্টেজ হিসাবে পরিচিত। এই এরর ভোল্টেজকে অ্যামপ্লিফায়ারের মাধ্যমে বর্ধিত করে মেইন এক্সসাইটার বা পাইলট এক্সসাইটার-এ সরবরাহ করা হয়।



চিত্র : ১৪.৬ অটোমেটিক ভোল্টেজ রেগুলেটর

সুতরাং, অ্যামপ্লিফাইকৃত ইরর সিগন্যাল বাক অথবা বুস্ট অ্যাকশনের মাধ্যমে মেইন অথবা পাইলট এক্সসাইটার-এর এক্সসাইটেশনকে নিয়ন্ত্রণ করে (অর্থাৎ ভোল্টেজের অপ্রত্যাশিত ওঠানামাকে নিয়ন্ত্রণ করে)। এভাবে এক্সসাইটারের আউটপুট, মেইন অল্টারনেটরের টার্মিনাল ভোল্টেজের এর নিয়ন্ত্রণকে বাড়িয়ে দেয়।

অটোমেটিক ভোল্টেজ রেগুলেটরের ব্যবহার :

একটি AVR এর প্রধান ফাংশনগুলো নিম্নরূপ–

১। এটি সিস্টেমের ভোল্টেজকে নিয়ন্ত্রণ করে এবং মেশিনকে (steady state stability) স্টেডি স্টেট স্ট্যাবিলিটিতে পরিচালনা করে।

২। এটি রিয়্যাকটিভ লোডগুলো প্যারালালে সংযুক্ত অল্টারনেটরগুলোর মাঝে ভাগ করে দেয়।

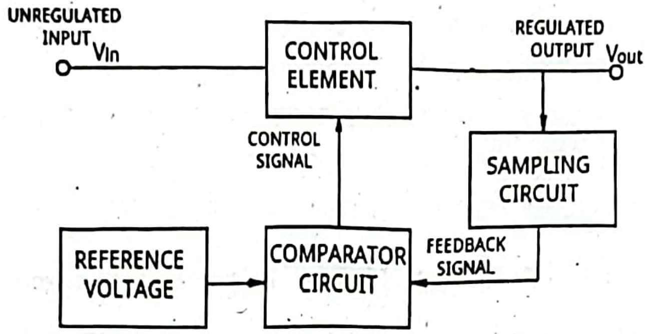
৩। সিস্টেম থেকে হঠাৎ লোড বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলে সৃষ্ট ওভার ভোল্টেজকে অটোমেটিক ভোল্টেজ রেগুলেটর কমিয়ে আনে।

৪। ফল্ট অবস্থায় এটি সিস্টেমের এক্সসাইটেশনকে বৃদ্ধি করে যার ফলে ফল্ট ক্লিয়ারের সময় সর্বোচ্চ সিনক্রোনাইজিং পাওয়ার বজায় থাকে।

CS CamScanner

১৪.৩.২ অটোমেটিক ভোল্টেজ রেগুলেটর-এর কার্যপ্রণালি (The operation of automatic voltage regulator):

নিচে একটি অটোমেটিক ভোল্টেজ রেগুলেটর এর ব্লক ডায়াগ্রাম দেখানো হয়েছে। ইনপুটে আগত আনরেগুলেটেড ইনপুট ভোল্টেজ কন্ট্রোল এলিমেন্ট-এ যায়। একটি স্যাম্পলিং সার্কিট দ্বারা আউটপুট ভোল্টেজ থেকে স্যাম্পল নেওয়া হয় এবং এটিকে ইনিশিয়াল প্রসেসিং করে কম্পারেটর সার্কিটে ফিডব্যাক প্রদান করা হয়।



চিত্র : ১৪.৭ Automatic voltage regulator

কম্পারেটর সার্কিট এই সিগন্যালকে একটি রেফারেন্স ভোল্টেজের সাথে তুলনা করে এবং এইভাবে কম্পারেটর সার্কিট একটি কন্ট্রোল সিগন্যাল উৎপন্ন করে কন্ট্রোল ইলিমেন্টে পাঠায়। এই কন্ট্রোল ইলিমেন্ট আগত কন্ট্রোল সিগন্যাল অনুযায়ী বাক-বুস্টের মাধ্যমে সিস্টেমে ভোল্টেজকে নিয়ন্ত্রণ করে সিস্টেমকে স্ট্যাবল করে, যা V_{out} হিসাবে পাওয়া যায়।

অনুশীলনী-১৪

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর:

১। **পূর্ণনাম লেখ : SMPS, IPS, UPS, EMI, MCT.** [বাকাশিবো-২০১৩, ১৪, ১৫, ১৬, ১৭]
অথবা, পূর্ণরূপ লেখ : IPS, UPS, SMPS, MCT. [বাকাশিবো-২০১৩]
অথবা, পূর্ণনাম লেখ : SMPS, IPS, UPS ও EMI. [বাকাশিবো-২০১৪(পরি)]
অথবা, UPS ও SMPS-এর পূর্ণনাম লেখ। [বাকাশিবো-২০১৫(পরি), ১৬(পরি), ২১]
অথবা, MCT-এর পূর্ণনাম লেখ। [বাকাশিবো-২০১৮, ১৮(পরি), ১৯]

উত্তর: SMPS = Switching Mode Power Supply
IPS = Interruptible/Instant Power Supply
UPS = Uninterruptible Power Supply
EMI = Electro Magnetic Interference
MCT = Mos controlled Thyristor.

২। **AVR বলতে কী বুঝায়?** [বাকাশিবো-২০২১]

উত্তর: অটোমেটিক ভোল্টেজ রেগুলেটরের কাজ হলো ভোল্টেজকে নিয়ন্ত্রণ করা। এটি তরঙ্গায়িত বা ভোল্টেজের অপ্রত্যাশিত ওঠানামাকে পরিবর্তন করে একটি কনস্ট্যান্ট ভোল্টেজ প্রদান করে। ভোল্টেজের এই অপ্রত্যাশিত ওঠানামা সাধারণত সিস্টেমের লোড পরিবর্তনের কারণে হয়ে থাকে। ভোল্টেজের এই তারতম্য বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের জন্য খুবই ক্ষতিকারক। ট্রান্সফর্মার, জেনারেটর, ফিডার ইত্যাদির কাছাকাছি বিভিন্ন জায়গায় ভোল্টেজ কন্ট্রোল ডিভাইস ইনস্টল করে ভোল্টেজের এ ধরনের পরিবর্তন নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

৩। **UPS-এর কাজ কী?** [বাকাশিবো-২০১৮]
অথবা, UPS-এর কাজ লেখ। [বাকাশিবো-২০১৮(পরি)]

উত্তর: যখন ইলেকট্রনিক সার্কিটে ইনপুট পাওয়ার সোর্স অথবা মেইন পাওয়ার ব্যর্থ হয় তখন এটি সার্কিটে জরুরি পাওয়ার সরবরাহ করে করে।

৪। **অন লাইন UPS কাকে বলে?** [বাকাশিবো-২০১৫]

উত্তর: অন লাইন UPS হলো এমন একটি UPS, যা স্বাভাবিক অবস্থায় যখন বিদ্যুৎ সরবরাহ থাকে, তখন রেক্টিফায়ার হতে পাওয়ার সরবরাহ করা হয়। যখন লাইন বিচ্ছিন্ন হয়ে পড়ে, তখন ব্যাটারি ব্যাংক হতে পাওয়ার ইনভার্টারের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়।