তৃতীয় অধ্যায়

লো ভোল্টেজ ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই তৈরি ও মেরামত

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. রেকটিফায়ার কী?
রেকটিফায়ার AC (Alternating Current) কে DC (Direct Current) এ রূপান্তর করে।

২. রেকটিফায়ার কত প্রকার ও কী কী?

রেকটিফায়ার ২ প্রকার যথা-
১. হাফ ওয়েব রেকটিফায়ার (Half Wave Rectifier)
২. ফুল ওয়েব রেকটিফায়ার (Full Wave Rectifier)
ফুল ওয়েব রেকটিফায়ার ২ প্রকার যথা-
১. সেন্টার ট্যাপ ফুল ওয়েব রেকটিফায়ার
২. ফুল ওয়েব ব্রিজ রেকটিফায়ার

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

৩. পাওয়ার সাপ্লাইয়ের প্রধান কাজ কী?
পাওয়ার সাপ্লাই বিভিন্ন ইলেকট্রনিক বা ইলেকট্রিক্যাল কম্পোনেন্টকে বৈদ্যুতিক শক্তি সরবরাহ করে।

৪. ভোল্টেজ রেগুলেটর কী?
ভোল্টেজ রেগুলেটর একটি সার্কিট যা ইনপুট ভোল্টেজ পরিবর্তন হলেও আউটপুট ভোল্টেজ স্থির রাখে।

৫. ফিল্টার কী?
ফিল্টার পালসেটিং ডিসিকে খাঁটি ডিসিতে রূপান্তর করে।

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

৬. ভোল্টেজ ডিভাইডার কী?
ভোল্টেজ ডিভাইডার প্রয়োজন অনুসারে ভিন্ন ভিন্ন মানের ডিসি ভোল্টেজ প্রদান করে।

৭. ট্রান্সফর্মার কী?
ট্রান্সফর্মার ফ্রিকোয়েন্সি ও পাওয়ার ঠিক রেখে এক সার্কিট থেকে অন্য সার্কিটে ইলেকট্রিক্যাল পাওয়ার ট্রান্সফার করে।

৮. লো ভোল্টেজ ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইয়ে কি ধরনের ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করা হয়?
লো ভোল্টেজ ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইয়ে স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করা হয়।

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

৯. এসএমপিএস অর্থ কী?
এসএমপিএস (SMPS) অর্থ হলো Switch Mode Power Supply

১০. ফাস্ট রিকভারী ডায়োডের কাজ কী?
১. ফাস্ট রিকভারী ডায়োড হাই পালসের এসি সিগন্যালকে ডিসিতে রূপান্তর করে;
২. হাই স্পিড সুইচিং এর কাজে ব্যবহৃত হয়।

১১. অপটোআইসোলেটরের কাজ কী?
অপটোআইসোলেটর আউটপুট ভোল্টেজকে স্থির রাখার জন্য ফিডব্যাক লুপের মাধ্যমে নিয়ন্ত্রকের কাজ করে।

১২. পাওয়ায় ইউনিটের কাজ কী?
পাওয়ায় ইউনিটের মাধ্যমে ইলেকট্রনিক ডিভাইসগুলো চলে।

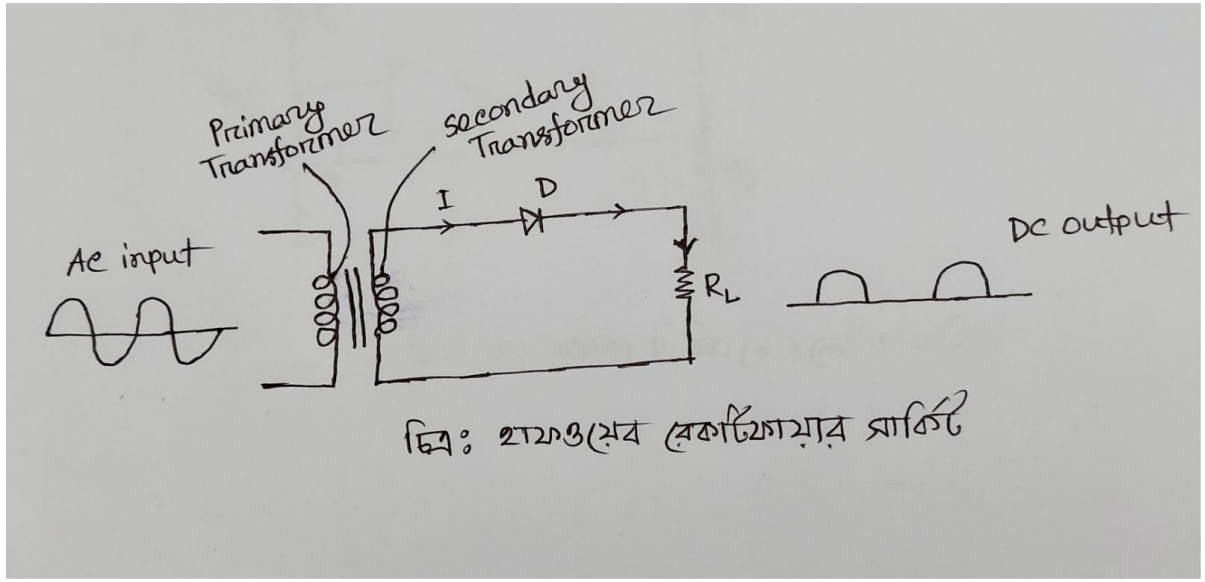
Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১৩. পাওয়ায় সাপ্লাইয়ের প্রয়োজনীয়তা লেখা।

যে কোনো ইলেকট্রনিক ডিভাইস পরিচালনার জন্য পাওয়ার (বিদ্যুৎ) প্রয়োজন হয়। আর সেই পাওয়ার নিরবিচ্ছিন্নভাবে প্রদান করে লো ভোল্টেজ ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই। এটি সঠিকভাবে পাওয়ার সরবরাহ না করলে ইলেকট্রনিক যন্ত্রে নানা ধরনের সমস্যা দেখা দিতে পারে যেমন- ইলেকট্রনিক যন্ত্র চালু না হওয়া, হঠাৎ বন্ধ হয়ে যাওয়া, হ্যাং করা, পিসিবি বোর্ডের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট নষ্ট হয়ে যাওয়া ইত্যাদি।

১৪. হাফ ওয়েব রেকটিফায়ার সার্কিট অংকন করো?



চিত্রঃ হাফওয়েব রেকটিফায়ার সার্কিট

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

১৫. রেগুলেটর কত প্রকার ও কী কী?

সাধারণত রেগুলেটর ২ প্রকার যথা-

১. লিনিয়ার রেগুলেটর

২. সুইচিং রেগুলেটর

লিনিয়ার রেগুলেটর ২ প্রকার যথা-

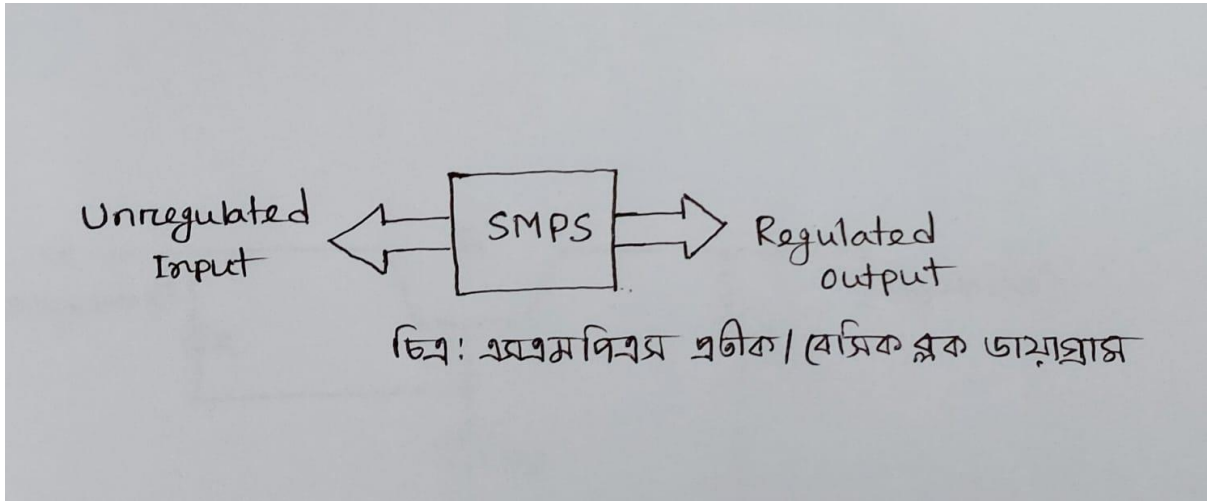
১. সিরিজ রেগুলেটর

২. শান্ট রেগুলেটর

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

১৬. এসএমপিএস কী ও এর বেসিক ব্লক ডায়াগ্রাম বা প্রতীক অংকন করো।

যে পাওয়ার সাপ্লাই সুইচিং রেগুলেটরের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক শক্তিকে এক রূপ থেকে অন্য রূপে রূপান্তরিত করে তাকে এসএমপিএস বা সুইচড মুড পাওয়ার সাপ্লাই বলে।



চিত্র: এসএমপিএস প্রতীক/বেসিক ব্লক ডায়াগ্রাম

১৭. সুইচিং রেগুলেটরের ধারণা দাও?

সুইচিং রেগুলেটরের ধারণা-

১. সুইচিং রেগুলেটর সিরিজ ও শান্ট রেগুলেটরের চেয়ে দক্ষতার সাথে লোডে পাওয়ার স্থানান্তর করে;

২. সুইচিং রেগুলেটর ৯০% দক্ষতার সাথে কাজ করতে পারে;

৩. সুইচিং রেগুলেটর অন-অফ এর মাধ্যমে ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ করে;

৪. এতে পাওয়ার অপচয় কম হয়।

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

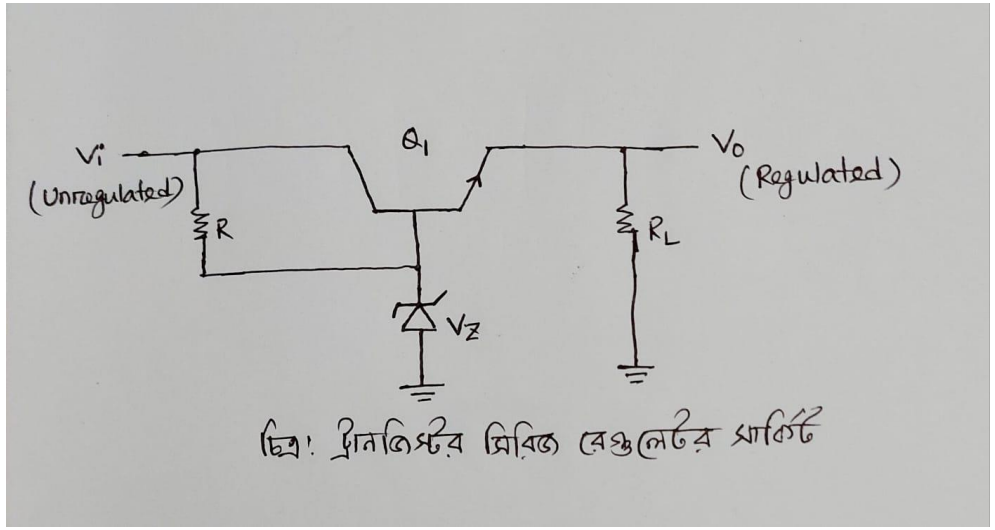
১৮. আইসি রেগুলেটর সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ?

১. আইসি রেগুলেটর সার্কিট ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়;

২. আইসি রেগুলেটর অন্যান্য ডিভাইসের সাথে একক ডিভাইস হিসেবে বিবেচিত হয়;

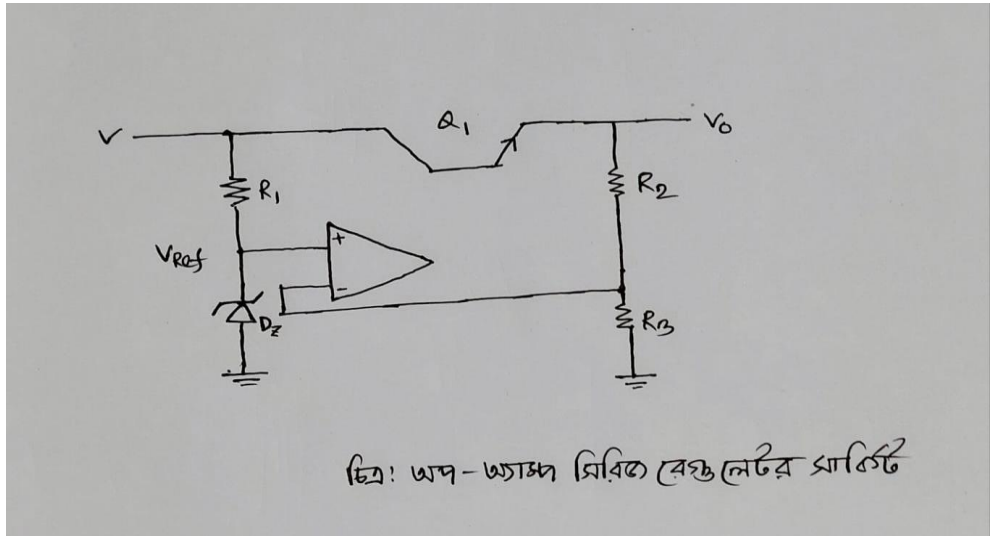
৩. এটি তিন টার্মিনাল ডিভাইস যা পজেটিভ ও নেগেটিভ আউটপুট সরবরাহ করে।

১৯. ট্রানজিস্টর সিরিজ রেগুলেটরের চিত্র অংকন করো।



চিত্র: ট্রানজিস্টর সিরিজ রেগুলেটর সার্কিট

২০. অপ-অ্যাম্প সিরিজ রেগুলেটরের চিত্র অংকন করো?



চিত্র: অপ-অ্যাম্প সিরিজ রেগুলেটর সার্কিট

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

২১. পাওয়ার সাপ্লাইয়ের প্রকারভেদ লেখ?

পাওয়ার সাপ্লাই ২ প্রকার যথা-

১. রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই

২. আনরেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই

রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই ২ প্রকার যথা-

১. লিনিয়ার রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই

২. সুইচড রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই

সুইচড রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই ২ প্রকার যথা-

১. প্রাইমারি সুইচড রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই

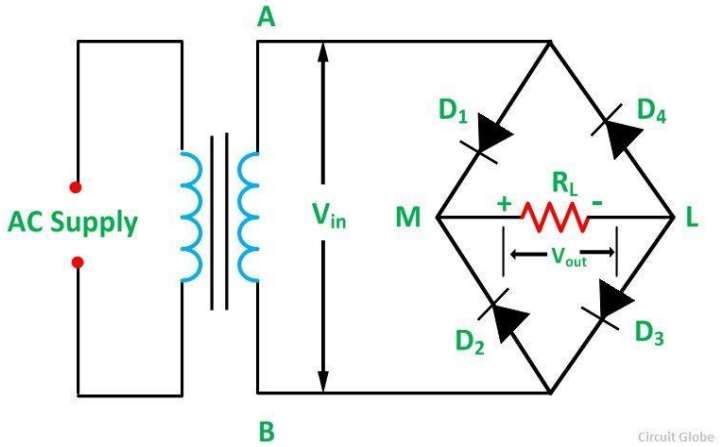
২. সেকেন্ডারি সুইচড রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই

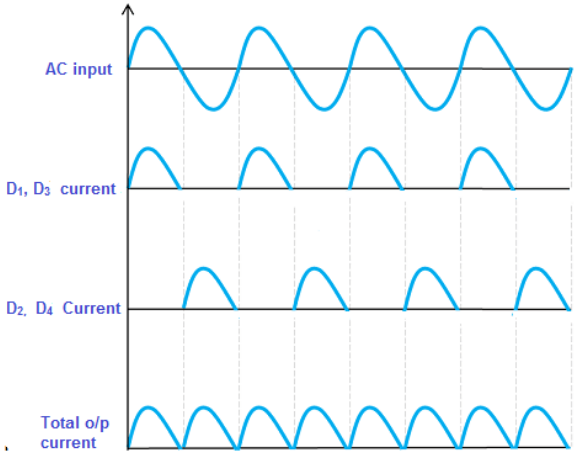
Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

রচনামূলক প্রশ্ন

২২. ফুল ওয়েব ব্রিজ রেকটিফায়ার সার্কিটের চিত্রসহ কার্যপ্রণালী বর্ণনা করো।

ফুল ওয়েব ব্রিজ রেকটিফায়ার সার্কিটের চিত্রসহ কার্যপ্রণালী নিম্নরূপ-





চিত্রঃ ফুল ওয়েব ব্রিজ রেকটিফায়ার সার্কিট ও ওয়েব ডায়াগ্রাম

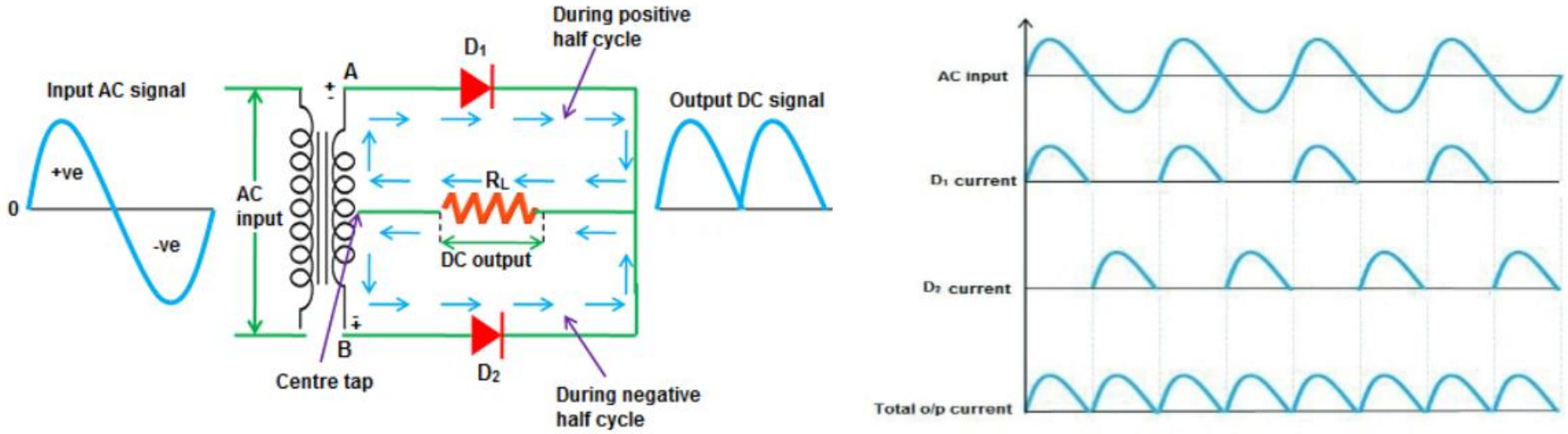
Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের পজেটিভ অর্ধ সাইকেলের সময় ট্রান্সফর্মারের A প্রান্ত B প্রান্তের সাপেক্ষে পজেটিভ হওয়ায় ডায়োড D1ও D3 ফরওয়ার্ড বায়াস প্রাপ্ত হয়। ফলে কারেন্ট ডায়োড D_1 হয়ে লোড রেজিস্টর (R_L)এর মধ্য দিয়ে এর D_3 মাধ্যমে প্রবাহিত হয়।

ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের নেগেটিভ অর্ধ সাইকেলের সময় ট্রান্সফর্মারের B প্রান্ত A প্রান্তের সাপেক্ষে পজেটিভ হওয়ায় ডায়োড D2 ও D4 ফরওয়ার্ড বায়াস প্রাপ্ত হয়। ফলে কারেন্ট ডায়োড D_2 হয়ে লোড রেজিস্টর (R_L)এর মধ্য দিয়ে এর D_4 মাধ্যমে প্রবাহিত হয়।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, পজেটিভ ও নেগেটিভ উভয় অর্ধ সাইকেলের কারেন্ট একই দিকে প্রবাহিত হয় এবং একই রকম আউটপুট পাওয়া যায়।

২৩. সেন্টার ট্যাপ ফুল ওয়েব রেকটিফায়ার সার্কিটের চিত্রসহ কার্যপ্রণালী বর্ণনা করো।



চিত্রঃ সেন্টার ট্যাপ ফুল ওয়েব রেকটিফায়ার সার্কিট ও ওয়েব ডায়াগ্রাম

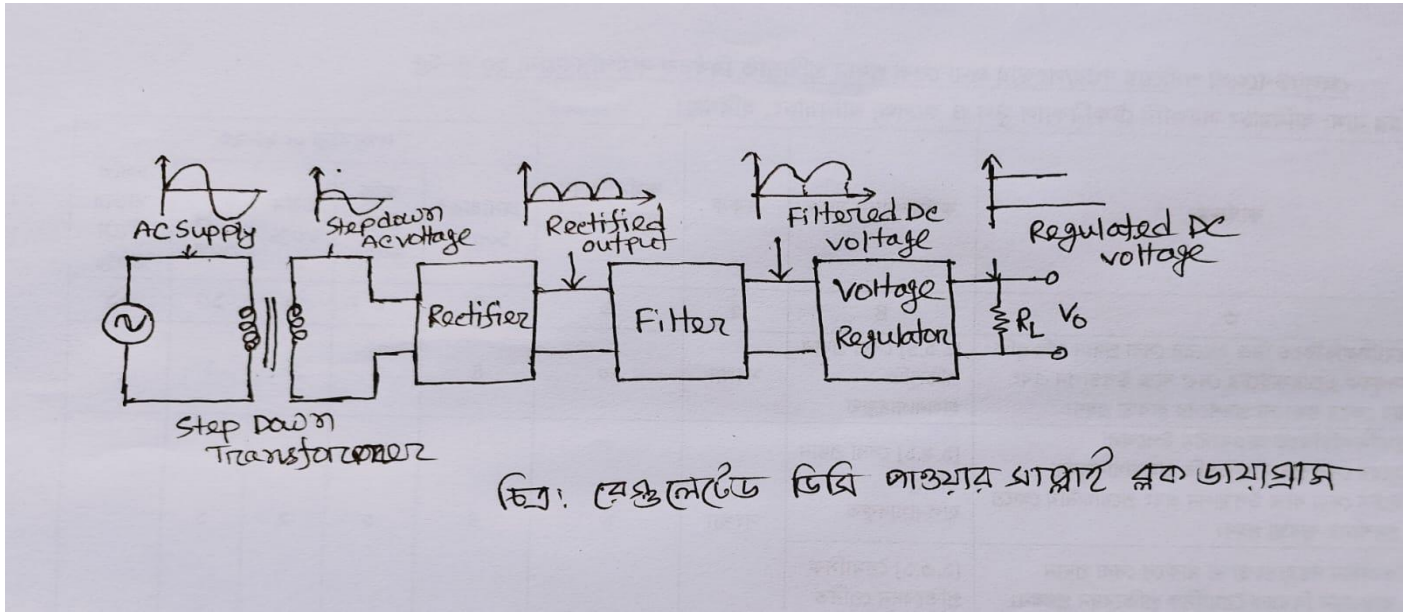
Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের পজেটিভ অর্ধ সাইকেলের সময় সেন্টার ট্যাপ বিন্দু এর সাপেক্ষে ট্রান্সফর্মারের A প্রান্ত পজেটিভ ও B প্রান্ত নেগেটিভ হয়, ফলে ডায়োড D_1 ফরওয়ার্ড বায়াস প্রাপ্ত হয় এবং ডায়োড D_2 রিভার্স বায়াস প্রাপ্ত হয়। এ অবস্থায় কারেন্ট A থেকে ডায়োড D_1 হয়ে লোড রেজিস্টর (R_L)এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়।

ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের নেগেটিভ অর্ধ সাইকেলের সময় সেন্টার ট্যাপ বিন্দু এর সাপেক্ষে ট্রান্সফর্মারের B প্রান্ত পজেটিভ ও A প্রান্ত নেগেটিভ হয়, ফলে ডায়োড D_2 ফরওয়ার্ড বায়াস প্রাপ্ত হয় এবং ডায়োড D_1 রিভার্স বায়াস প্রাপ্ত হয়। এ অবস্থায় কারেন্ট B থেকে ডায়োড D_2 হয়ে লোড রেজিস্টর (R_L)এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়।

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, এ সার্কিটের মাধ্যমে ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের পূর্ণ সাইকেলকে ডিসিতে রূপান্তর করে।

২৪. একটি রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের ব্লক ডায়াগ্রাম অংকন করে বর্ণনা করো।



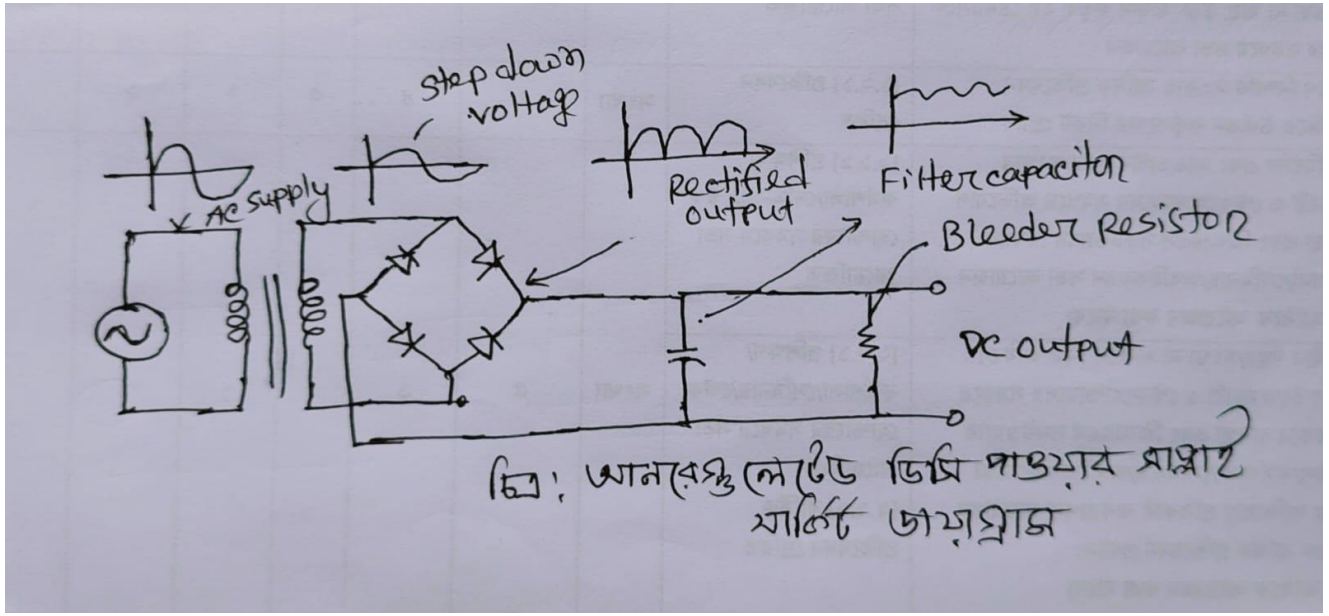
চিত্র: রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ব্লক ডায়াগ্রাম

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই আনরেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের মতোই এখানে ব্লিডার রেজিস্টরের জায়গায় ৩-টার্মিনাল ভোল্টেজ রেগুলেটর ব্যবহার করা হয়। এ পাওয়ার সাপ্লাইয়ের মূল লক্ষ্য হলো লোডের জন্য প্রয়োজনীয় ডিসি পাওয়ার সরবরাহ করা।

ইনপুট এসি সাপ্লাইকে রুপান্তর করতে স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করা হয়। রেকটিফায়ার এসি লাইন থেকে আগত সিগন্যালকে পালসেটিং ডিসিতে রুপান্তর করে। ফিল্টার ক্যাপাসিটর উক্ত পালসেটিং ডিসি থেকে অযাচিত রিপলগুলো সরিয়ে একে খাঁটি ডিসিতে রুপান্তর করে এবং ভোল্টেজ রেগুলেটর দ্বারা উক্ত ডিসিকে নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

২৪. একটি আনরেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের সার্কিট ডায়াগ্রাম অংকন করে বর্ণনা করো।



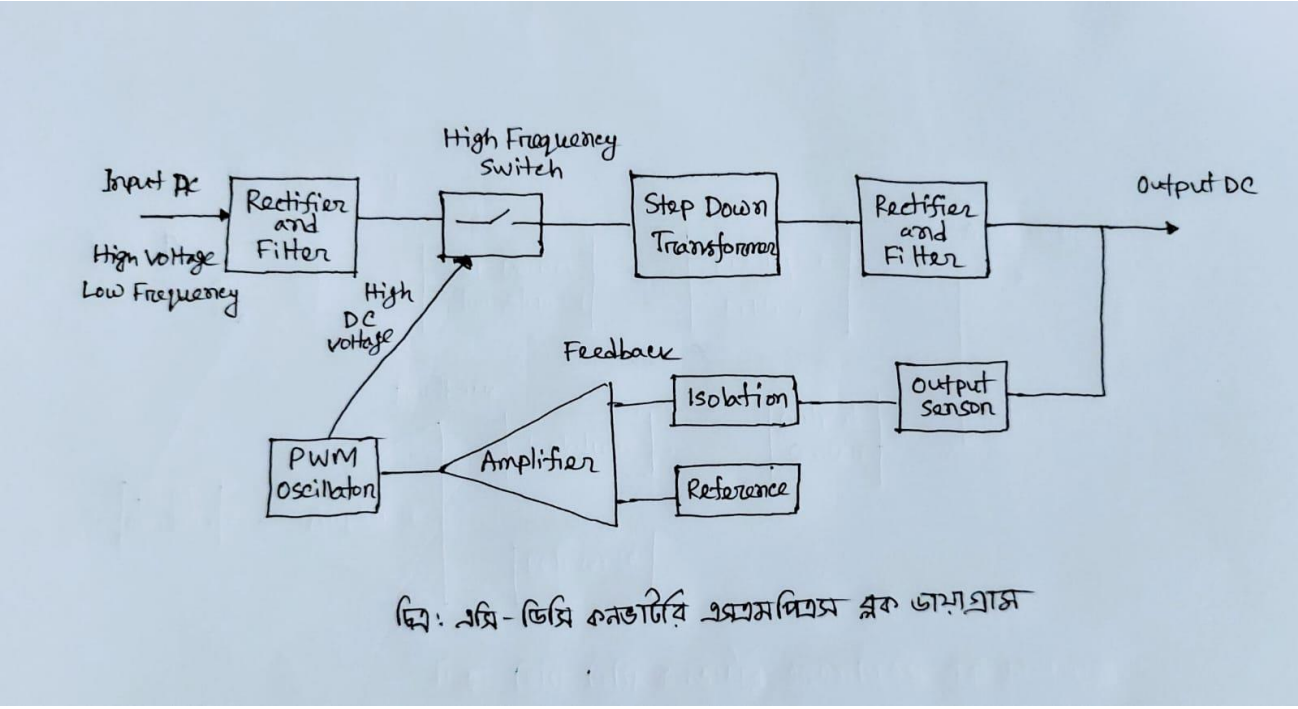
চিত্র: আনরেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই সার্কিট ডায়াগ্রাম

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

আনরেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের মতোই এখানে ৩-টার্মিনাল ভোল্টেজ রেগুলেটর এর জায়গায় ব্লিডার রেজিস্টর ব্যবহার করা হয়। এ পাওয়ার সাপ্লাইয়ের মূল লক্ষ্য হলো লোডের জন্য প্রয়োজনীয় ডিসি পাওয়ার সরবরাহ করা।

ইনপুট এসি সাপ্লাইকে রুপান্তর করতে স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মার ব্যবহার করা হয়। রেকটিফায়ার এসি লাইন থেকে আগত সিগন্যালকে পালসেটিং ডিসিতে রুপান্তর করে। ফিল্টার ক্যাপাসিটর উক্ত পালসেটিং ডিসি থেকে অযাচিত রিপলগুলো সরিয়ে একে খাঁটি ডিসিতে রুপান্তর করে। ব্লিডার রেজিস্টর পাওয়ার সাপ্লাই এর ড্রেন হিসেবে পরিচিত। এটি ক্যাপাসিটর এর সঞ্চিত চার্জ নিষ্কাশনের কাজ করে যাতে পাওয়ার সাপ্লাই ক্ষতিগ্রস্থ না হয়।

২৬. এসি-ডিসি কনভার্টার এসএমপিএস এর ব্লক ডায়াগ্রাম অংকন করে বর্ণনা করো।

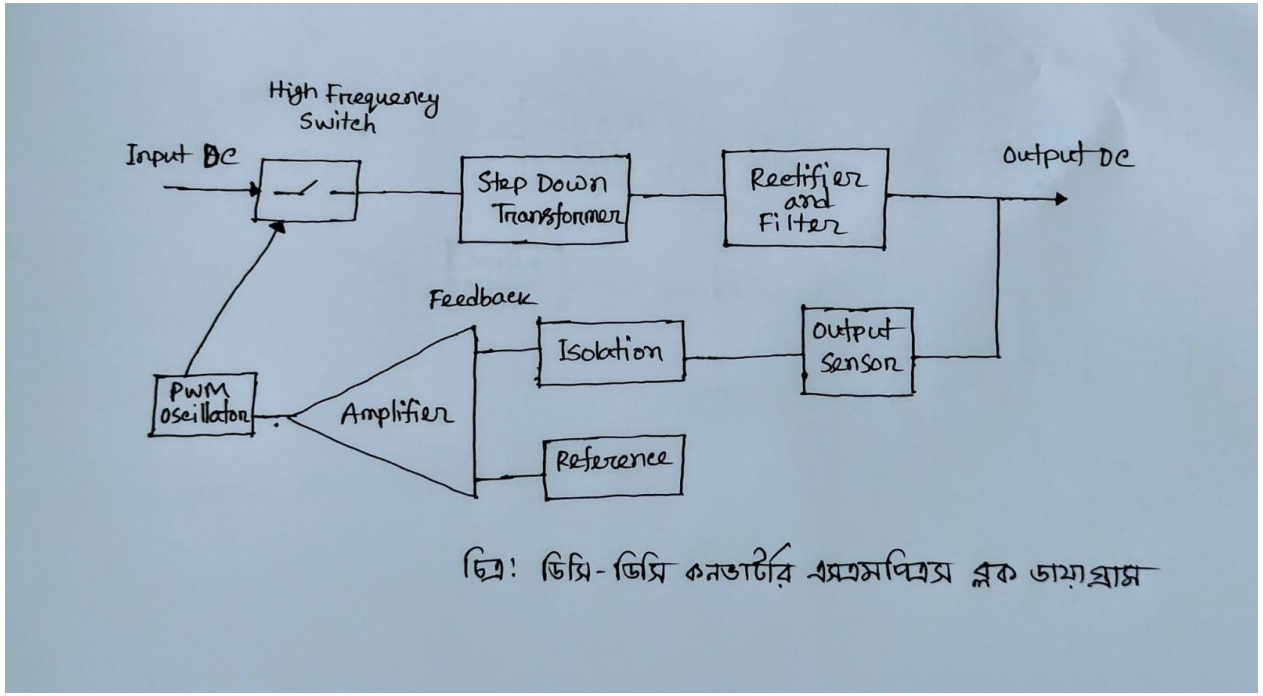


চিত্র: এসি-ডিসি কনভার্টার এসএমপিএস ব্লক ডায়াগ্রাম

ইনপুট স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মারে এসি সাপ্লাই দেওয়া হয় এবং রেকটিফায়ার ও ফিল্টার ব্যবহার করে তাকে ডিসিতে রূপান্তর করে। রেকটিফায়ার আউটপুটে একটি আনরেগুলেটেড ডিসি পাওয়া যায় যাকে হাই ফ্রিকোয়েন্সি সিগন্যালে রূপান্তর করা হয়। এ সিগন্যাল পুনরায় স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মারে দেওয়া হয় যা রেকটিফায়ারে আউটপুট প্রদান করে। রেকটিফায়ার একে ডিসিতে রূপান্তর করে আউটপুট লোডে প্রদান করে। আউটপুট PWM Oscillator দ্বারা নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

২৭. ডিসি-ডিসি কনভার্টার এসএমপিএস এর ব্লক ডায়াগ্রাম অংকন করে বর্ণনা করো।



চিত্র: ডিসি-ডিসি কনভার্টার এসএমপিএস ব্লক ডায়াগ্রাম

Made By
Jalal Ahmed Rayhan
Instructor (tech) Electronics
Baniachong Govt. Technical School & College
Baniachong, Habiganj

ইনপুট ডিসি হাই ভোল্টেজ ডিসি পাওয়ার উৎস থেকে ডিসি পাওয়ার প্রাপ্ত হওয়ার পর হাই ফ্রিকোয়েন্সিতে সুইচ করা হয়। এ হাই ফ্রিকোয়েন্সি সিগন্যাল স্টেপ ডাউন ট্রান্সফর্মারে দেওয়া হয়। ট্রান্সফর্মার থেকে আউটপুট রেকটিফায়ারে দেওয়া হয়। রেকটিফায়ার একে ডিসিতে রূপান্তর করে আউটপুট লোডে প্রদান করে। আউটপুট PWM Oscillator দ্বারা নিয়ন্ত্রণ করা হয়।