

# **SUBJECT- E-VEHICLE TECHNOLOGY & POLICY**

**SUBJECT CODE-4020440**

## **CONTENT**

1. NOTES OF LESSON INDEX PAGE
2. NOTES OF LESSON (VIDEO LINK,PPTLINK ATTACHED IN THE INDEX PAGE)

**PREPARED BY  
N SRIRAM,  
LECTURER/EEE.**

**REVOLUTION THROUGH TECHNOLOGY**

# **764 - SRIPC**

NOTES OF LESSON - INDEX PAGE

YEAR	SECOND YEAR	SEMESTER	IV SEMESTER
SUBJECT/SUBJECT CODE	E-VEHICLE TECHNOLOGY & POLICY -4020440	SCHEME	N-SCHEME

UNIT-I- ENVIRONMENTAL IMPACT AND HISTORY & ELECTRIC VEHICLE TYPES

S.NO.	TOPIC	REFER TEXT BOOK NAME	VIDEO PRESENTATION	PPT	ANY OTHER
1	Environmental impact and history	<b>A                      Comprehensive Study of Key Electric Vehicle (EV)                      Components, Technologies, Challenges, Impacts, and Future Direction of Development (MDPI),                      Fuad Un-Noor.                      AUTHORS                      Sanjeevi kumar Padmanaban,                      Lucian Mihet-Popa,                      Mohammad Nurunnabi Mollah and Eklas Hossain</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=UPazxC7o2SM">https://www.youtube.com/watch?v=UPazxC7o2SM</a>	NIL	<b>HAND WRITTEN NOTES</b>  ohp Fe EV configuration
2	Electric Vehicle Types				
3	Air pollution		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=SPsGANghDKg">https://www.youtube.com/watch?v=SPsGANghDKg</a>		
4	Petroleum resources				
5	History of Electric vehicles		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=qBiISuiPSDe">https://www.youtube.com/watch?v=qBiISuiPSDe</a>		
6	History of Hybrid Electric Vehicles				
7	History of Fuel Cell Vehicles		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=IEarYZ6ffoU">https://www.youtube.com/watch?v=IEarYZ6ffoU</a>		
8	Hybrid electric Vehicle (HEV)				
9	Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV)		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=pRnH8M-anHA">https://www.youtube.com/watch?v=pRnH8M-anHA</a>		
10	Battery Electric Vehicle (BEV)				
11	Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV)		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Rwy6WozMbt8">https://www.youtube.com/watch?v=Rwy6WozMbt8</a>		
12	Description				



## UNIT-II- ELECTRIC VEHICLE & DRIVE SYSTEM

S.NO.	TOPIC	REFER TEXT BOOK NAME	VIDEO PRESENTATION	PPT	ANY OTHER	
1.	Electric Vehicles: Configurations of Electric Vehicle	<b>Electric Vehicles: A future Projection CII October 2020 report.</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=6rbYqFuyNLY">https://www.youtube.com/watch?v=6rbYqFuyNLY</a>		OHP Typical Electric Propulsion System <b>HAND WRITTEN NOTES</b>	
2.	Performance of Electric Vehicles- Tractive Effort in Normal Driving					
3.	Energy Consumption. Hybrid Electric Vehicles: Concept of Hybrid Electric Drive Trains			<a href="https://www.youtube.com/watch?v=DvtOQq-WCjM">https://www.youtube.com/watch?v=DvtOQq-WCjM</a>		
4.	Architecture of Hybrid Electric Drive Trains. Electric Propulsion Systems: Drive Systems: DC Motor Drives	<b>Design and analysis of aluminum/air battery system for electric vehicles,</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=swte6AIsDOs">https://www.youtube.com/watch?v=swte6AIsDOs</a>	<b>NIL</b>		
5.	Principle of Operation					
6.	Induction Motor Drives					
7.	Basic Operation Principles					
8.	Permanent Magnetic Brush Less DC Motor Drives					
9.	Principles		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=jNYlnELCkLk">https://www.youtube.com/watch?v=jNYlnELCkLk</a>			
10.	Construction and Classification	<b>AUTHORS Shaohua Yang, Harold Knickle, Elsevier.</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=bCEiOnuODac">https://www.youtube.com/watch?v=bCEiOnuODac</a>			

# 764 - SRIPC

UNIT-III- ENERGY STORAGES, CHARGING SYSTEM, EFFECTS AND IMPACTS

S.NO.	TOPIC	REFER TEXT BOOK NAME	VIDEO PRESENTATION	PPT	ANY OTHER
1.	Energy Storages	<b>Propelling Electric Vehicles in India,</b>  <b>Technical study of Electric Vehicles and Charging Infrastructure</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Q0VSVy-IIM">https://www.youtube.com/watch?v=Q0VSVy-IIM</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HhxtfULIO7c">https://www.youtube.com/watch?v=HhxtfULIO7c</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=w7gmrejRABY">https://www.youtube.com/watch?v=w7gmrejRABY</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=kz9fErCL6Bk">https://www.youtube.com/watch?v=kz9fErCL6Bk</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YFd0kb9Nwt0">https://www.youtube.com/watch?v=YFd0kb9Nwt0</a>	NIL	HAND WRITTEN NOTES
2.	Electrochemical Batteries				
3.	Battery Technologies				
4.	Lead Acid Batteries				
5.	Nickel Based Batteries				
6.	Lithium Based Batteries				
7.	Charging system				
8.	DC charging				
9.	Wireless charging				
10.	Power conversion techniques.				
11.	Effects of EV				
12.	Impacts on Power grid				
13.	Impacts on Environment				
14.	Impacts on Economy				
15.	& World				

REVOLUTION THROUGH TECHNOLOGY

764 - SRIPC

UNIT-IV- ELECTRIC MOBILITY POLICY FRAME WORK INDIA

S.NO.	TOPIC	REFER TEXT BOOK NAME	VIDEO PRESENTATION	PPT	ANY OTHER
1..	Government of India Electric Mobility	<b>Zero Emission Vehicles (Zevs): Towards A Policy Framework – Niti Aayog.</b>	NIL	PPT	HAND WRITTEN NOTES
2.	Policy Frame Work				
3.	Global Scenario of EV Adoption				
4.	Electric Mobility in India				
5.	National Electric Mobility Mission Plan 2020				
6.	Action led by Original Equipment Manufacturers				
7.	Key Performance Indicator				
8.	Global Impact				
9.	Trends and Future Developments				

764 - SRIPC



**UNIT-V- TAMILNADU E-VEHICLE POLICY 2019**

S.NO.	TOPIC	REFER TEXT BOOK NAME	VIDEO PRESENTATION	PPT	ANY OTHER
1.	Tamilnadu E-vehicle Policy 2019: Vehicle Population in Tamilnadu	<b>Faster Adoption of Electric Vehicles in India: Perspective of Consumers and Industry, The Energy and Resources Institute, New Delhi</b>  <b>India EV Story: Emerging Opportunities by Innovation Norway.</b>	<p align="center">NIL</p>	<p align="center">PPT</p>	<p align="center"><b>HAND WRITTEN NOTES</b></p>
2.	Need of EV Policy – Advantage of EV Eco system				
3.	Scope and Applicability of EV Policy				
4.	Objectives of EV Policy – Policy Measures				
5.	Demand Side Incentives				
6.	Supply Side Incentives to promote EV. Manufacturing				
7.	Revision of Transport Regulation of EV				
8.	City Building Codes – Capacity Building and Skilling				
9.	Charging Structure – Implementing Agencies				
10.	R&D and Business Incubation				
11.	Recycling Ecosystem				
12.	Battery and EVs				

E-VEHICLE TECHNOLOGY / POLICYUNIT-I

Environmental Impact / history and Electric  
Vehicle TYPES.

INTRODUCTION

ICE - Internal combustion Engine.

Environmental Impact / History

climate change

Pollution

Environmental degradation

Resource depletion

Environmental impact of conventional vehicle.

Hydrocarbon emissions

20,000 death due to pollution.

AIR POLLUTION:-

Engine converts Heat into Mechanical power

Major emissions are

1. nitrogen oxide
2. carbon monoxide.
3. unburned HCs
- 4) sulphur (mostly in diesels.)

PETROLEUM RESOURCES:

Sr. No	REGION	PROVED RESOURCES IN 1000 IN BILLION TONS	R/P Ratio
1	North America	8.5	15.8
2	South / Central America	13.6	39.0
3.	Europe	2.5	7.7
4	Middle East	98.5	83.6
5.	Africa	10	26.8
6.	Former USSR	9	22.7
7.	Asia Pacific	6	15.9
8.	Total world	142.1	39.9



## ELECTRIC VEHICLE TYPES

1. Electric vehicles [EVs]
2. Hybrid electric vehicles [HEVs]
3. Fuel cell vehicles [FCVs]

## HISTORY OF EVS

- \* The first EV was built by Frenchman Gustave Traveux in 1881.
- \* It was a tricycle powered by a 0.1 hp direct current (DC) motor fed by lead acid batteries.

## HISTORY OF HYBRID ELECTRIC VEHICLES:

- \* The concept of hybrid electric vehicles is almost as old as the automobile itself.
- \* The primary purpose was not much to reduce the fuel consumption, but rather to assist the ICE to provide an acceptable level of performance.

\* The first hybrid vehicles were reported at the Paris Salon of 1899. It was built by the Pipert establishments of Liege, Belgium and by the Verdaci and Priely Electric Carriage Company from France.

### HISTORY OF FUEL CELL VEHICLES:

\* As early as 1839, Sir William Grove [Father of fuel cell] discovered that it might be possible to generate electricity by reversing the electrolysis of water.

\* It was not until 1889, that two researchers Charles Langst and Ludwig Mond coined the term "fuel cell".

\* They invented the first practical fuel cell using air and coal gas.

\* In the early 1900s fuel cells were developed

\* They could convert coal or carbon into electricity

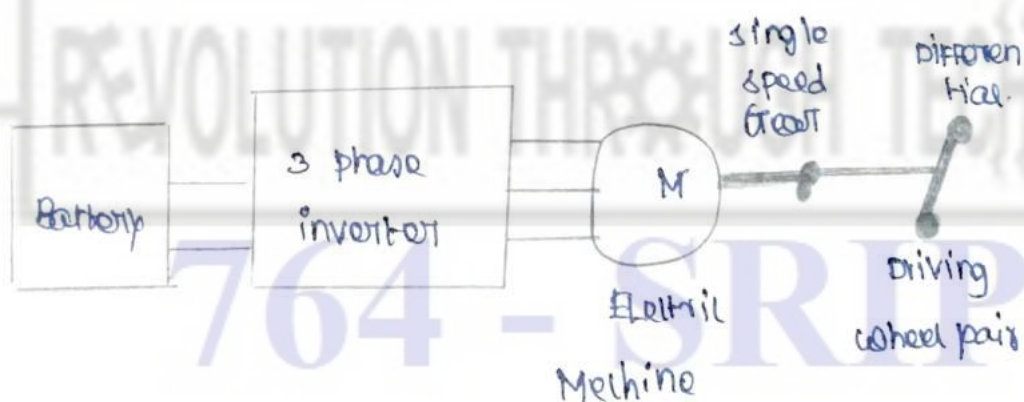
\* Francis Bacon developed the first successful fuel cell device in 1932

\* It is a hydrogen-oxygen cell using

## ELECTRIC VEHICLE TYPES:-

1. Battery Electric Vehicles [BEVs]
2. Hybrid Electric Vehicles [HEVs]
3. plug-in Hybrid Electric Vehicles [PHEVs]
4. Fuel cell Electric Vehicles [FCEVs]

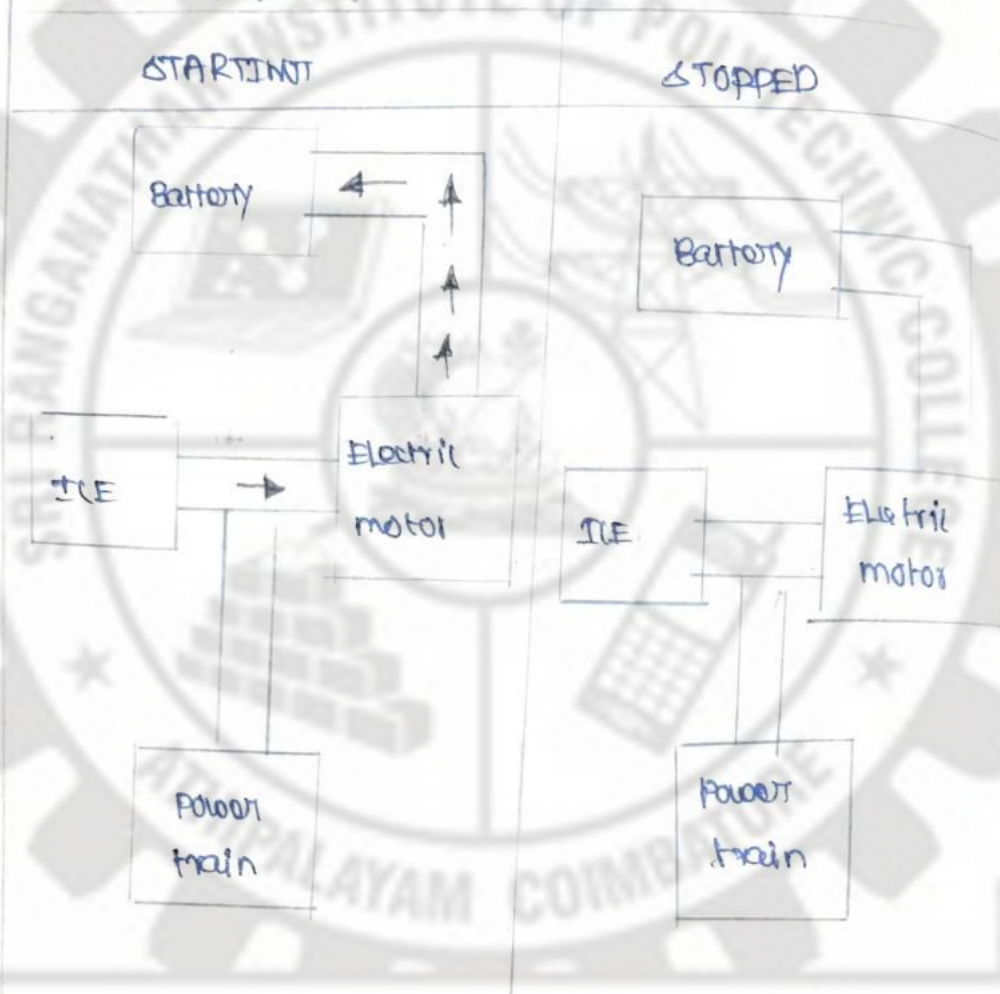
### 1. BATTERY ELECTRIC VEHICLES [BEVs]



### 2. HYBRID ELECTRIC VEHICLE [HEVs]



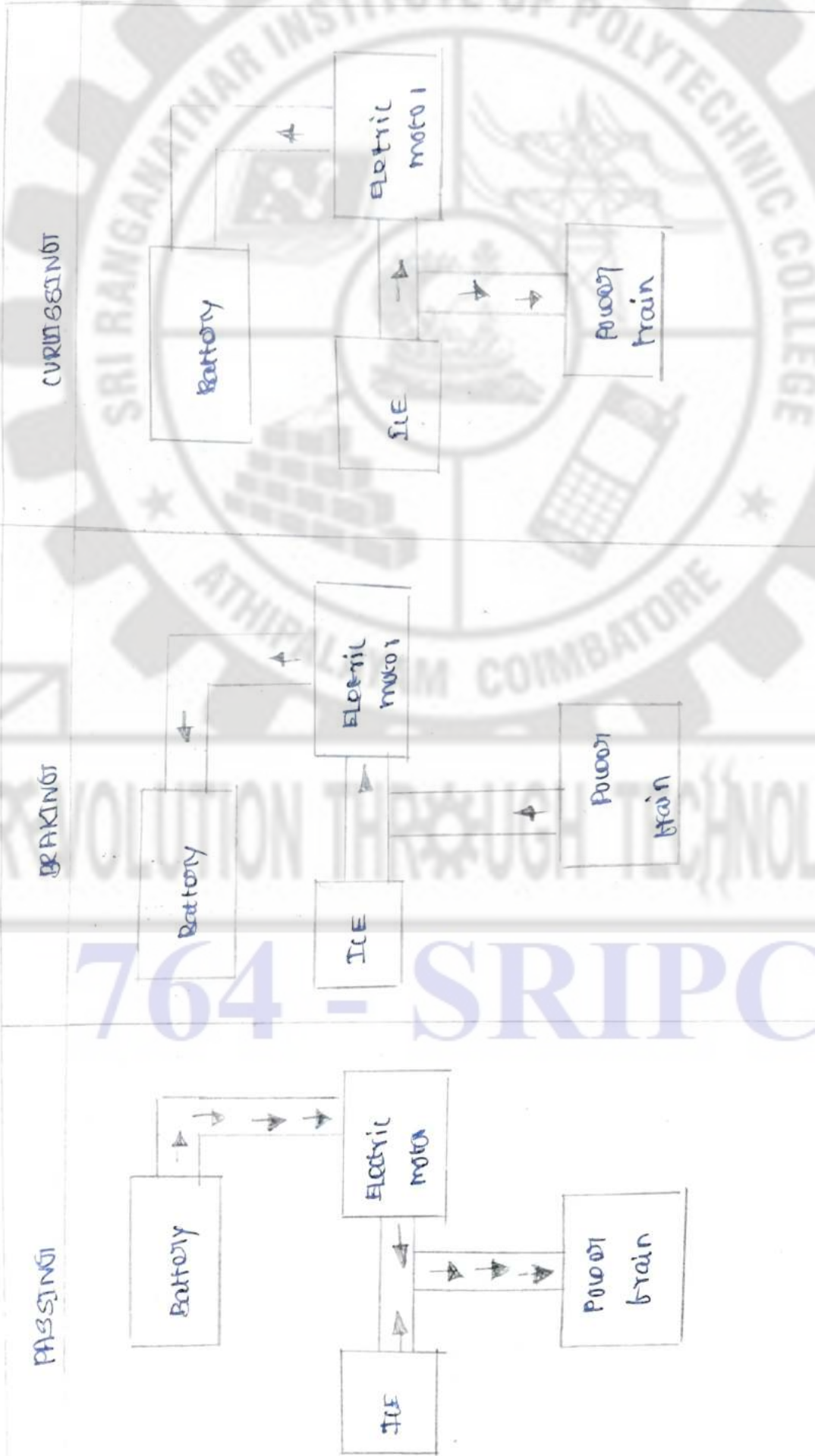
(9) Direction of power flow during starting and when stopped



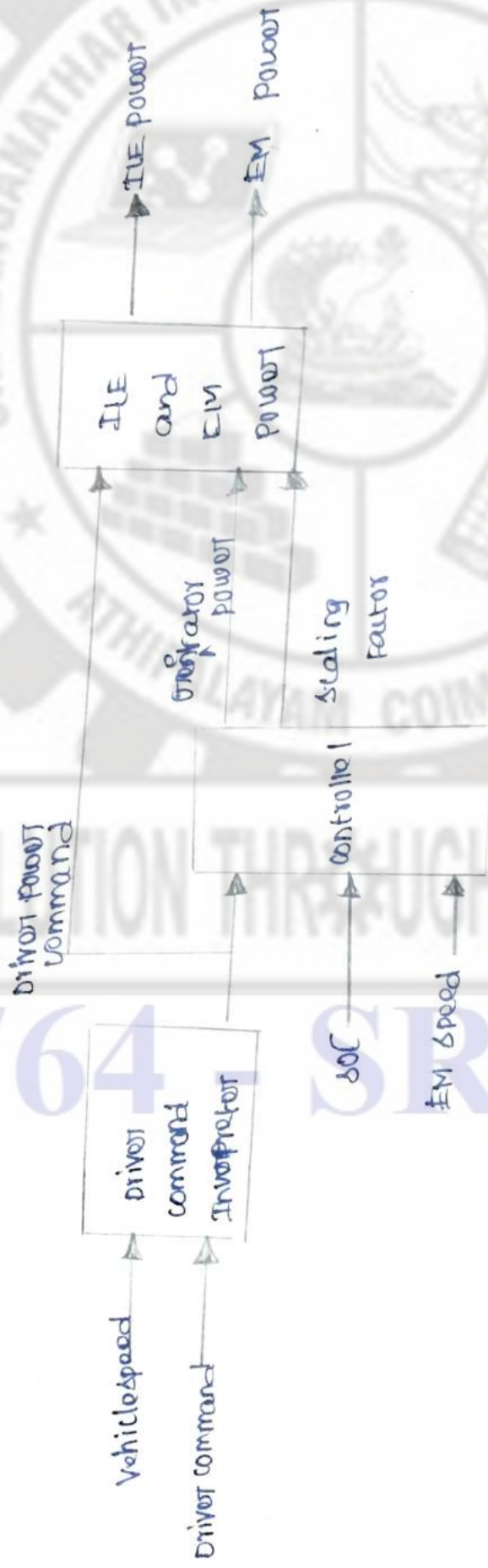
REVOLUTION THROUGH TECHNOLOGY

764 - SRIPC

b) Direction of Power Flow during passing braking and stalling



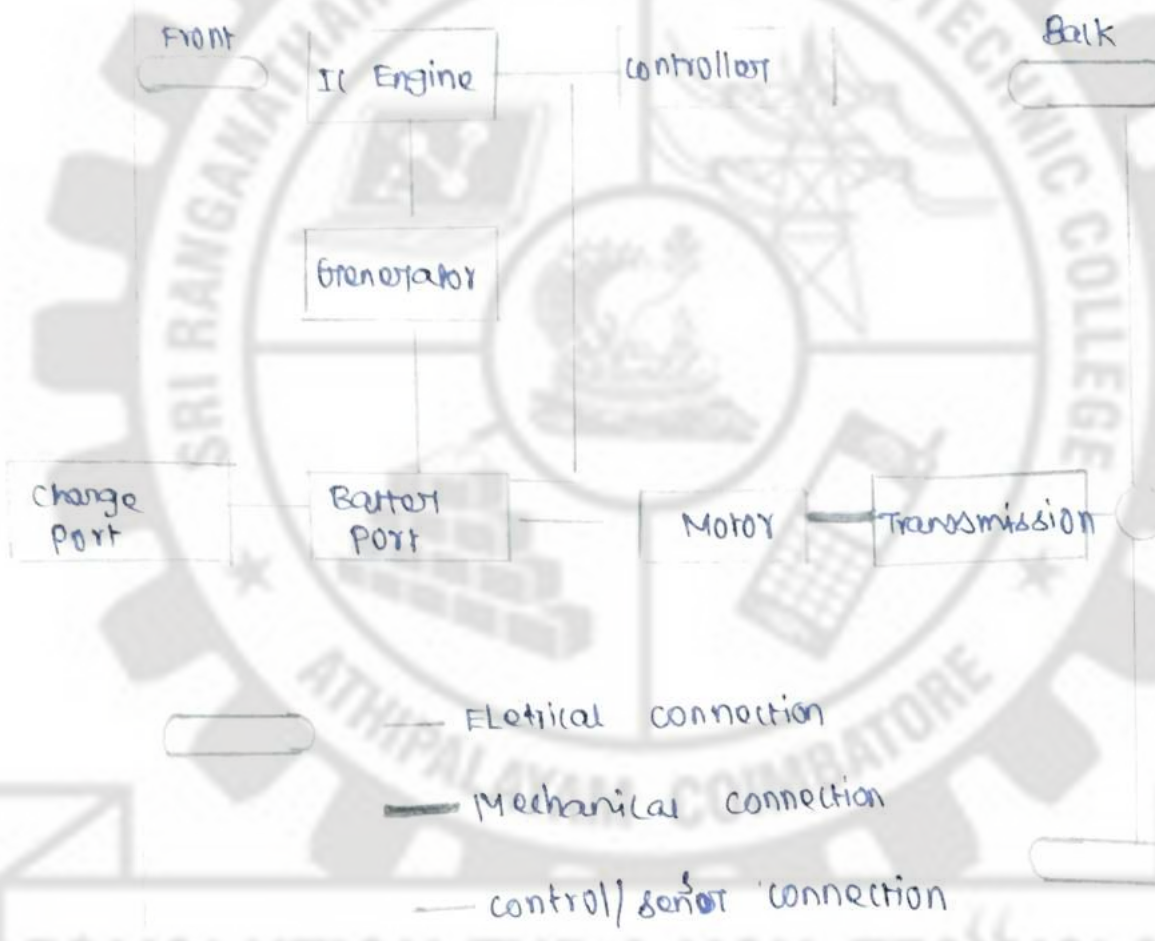
# Example of energy management strategy used in HEV





3 PLUG-IN - IN HYBRID ELECTRIC VEHICLES [PHEVs]

SHE SCHEMATIC DIAGRAM OF PHEV

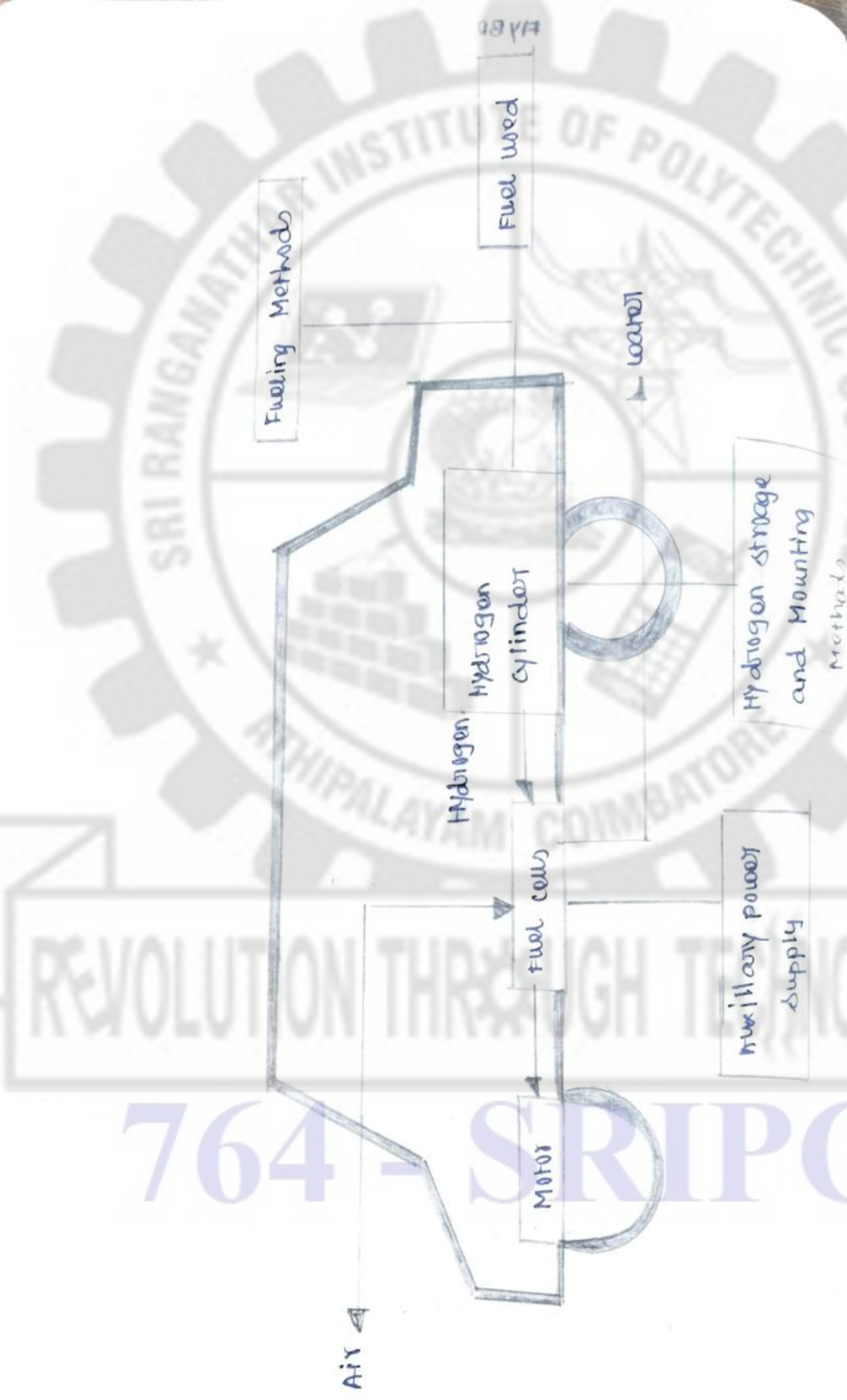


4 FUEL CELL ELECTRIC VEHICLES [FCEVs]

\* FCEV - எஃர்ல் டீஸல் டீஸலாஃர் fuel cell - எஃர்ல் டீஸலாஃர்

\* டீஸல் CHEMICAL REACTION ஸாஃர்லாஃர்ஸாஃர் டீஸலாஃர்  
 டீஸலாஃர் டீஸலாஃர்ஸாஃர்.

\* FCEV - எஃர்ல் chemical reaction - எஃர்ல் fuel டீஸ  
 hydrogen ஸாஃர்லாஃர்ஸாஃர்.



Fueling Methods

Fuel used

Water

Hydrogen cylinder

Hydrogen storage and Mounting Methods

Hydrogen

Fuel cells

Auxiliary power supply

Motor

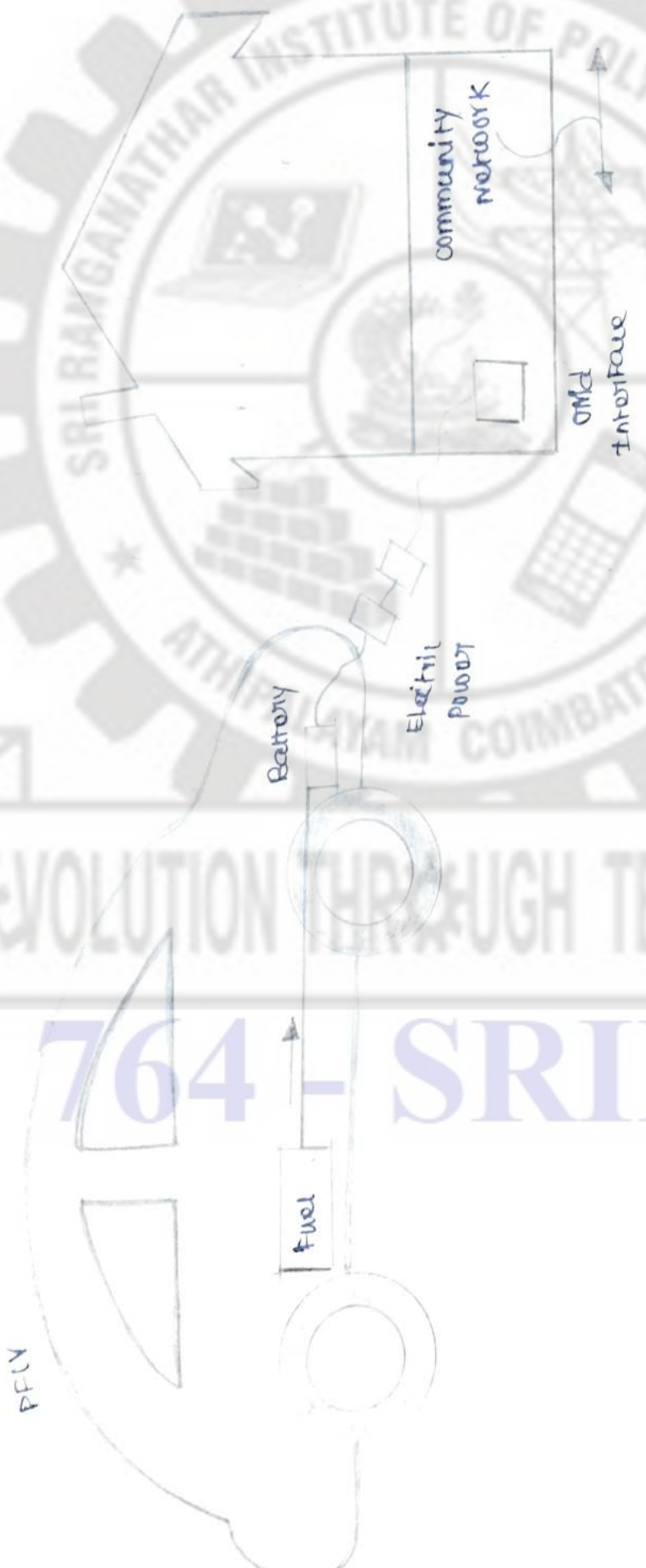
Air

764 - SRIPC

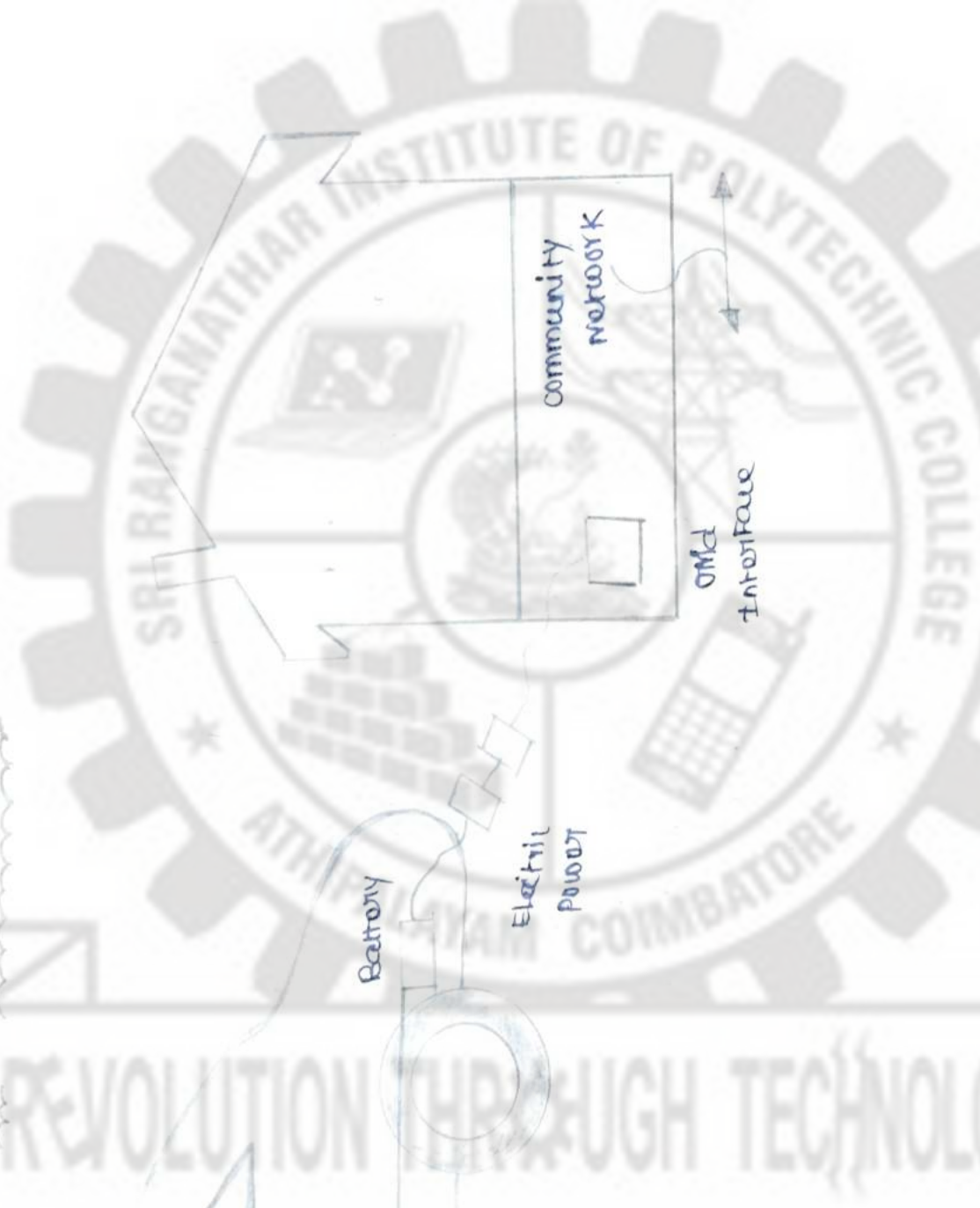
REVOLUTION THROUGH TECHNOLOGY

SRI RANGANATHA INSTITUTE OF POLYTECHNIC

PEV CONFIGURATION:



764 - SRIPC





EV TYPE	DRIVING COMPONENT	ENERGY SOURCE	FEATURES	PROBLEMS
BEV	Electric motor	1. Battery 2. Ultracapacitor	<ul style="list-style-type: none"> <li>* NO emission</li> <li>* NOT dependant on oil</li> <li>* Range depends largely on the type of battery used</li> <li>* Available commotically.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Battery price and capacity</li> <li>* Range is low</li> <li>* charging time</li> <li>* Availability of charging stations</li> <li>* High Price</li> </ul>
HEV	Electric motor * ICE	* Battery * Ultracapacitor * ICE	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Very little emission</li> <li>* Long range</li> <li>* Can get power from both electric supply and fuel</li> <li>* Complex structure having both electrical and mechanical drivetrains</li> <li>* Available commotically</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Management of the energy sources</li> <li>* Battery and engine size optimization</li> </ul>

Electric motor

Electric motor

Fuel cell

\* Very little or no emission

\* High efficiency

\* Not dependent on supply of electricity

\* High price

\* Available commercially

\* Cost of fuel cell

\* Feasible way to

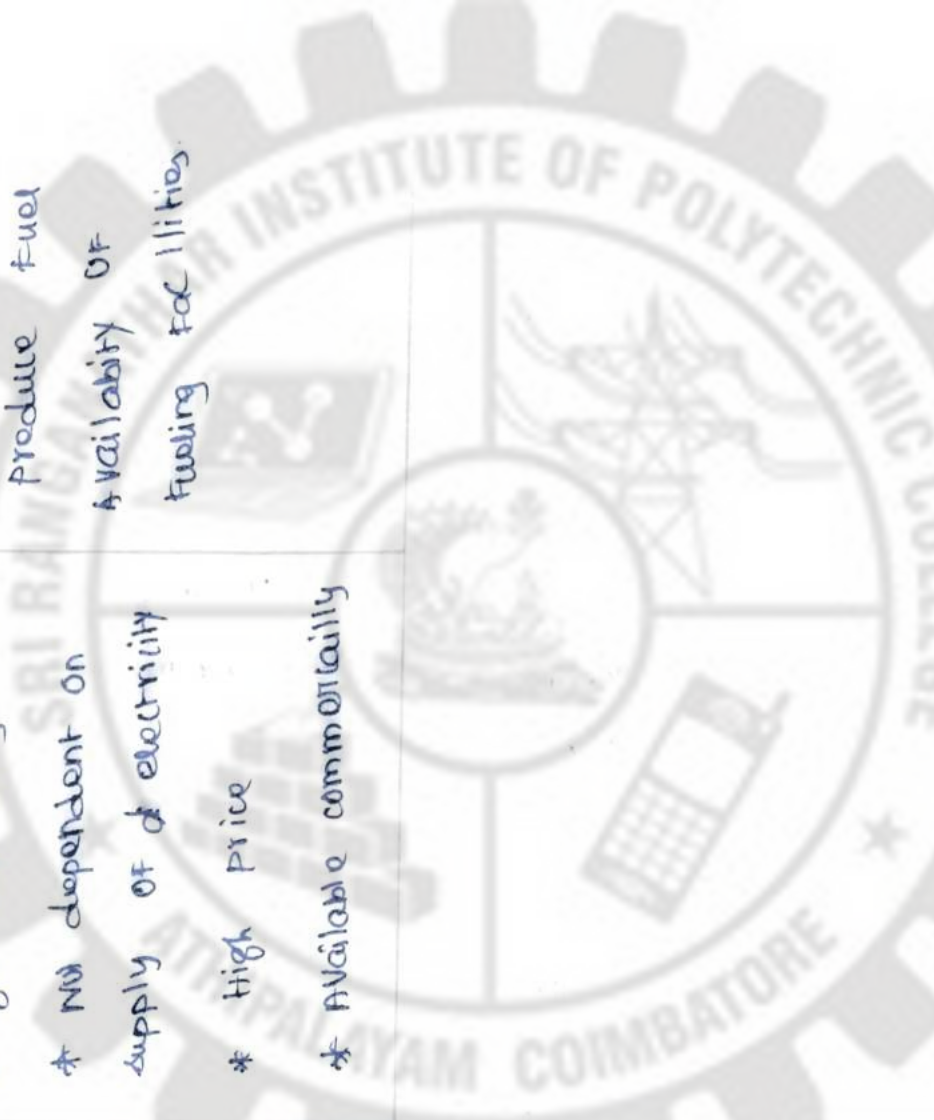
produce fuel

availability of

fueling facilities

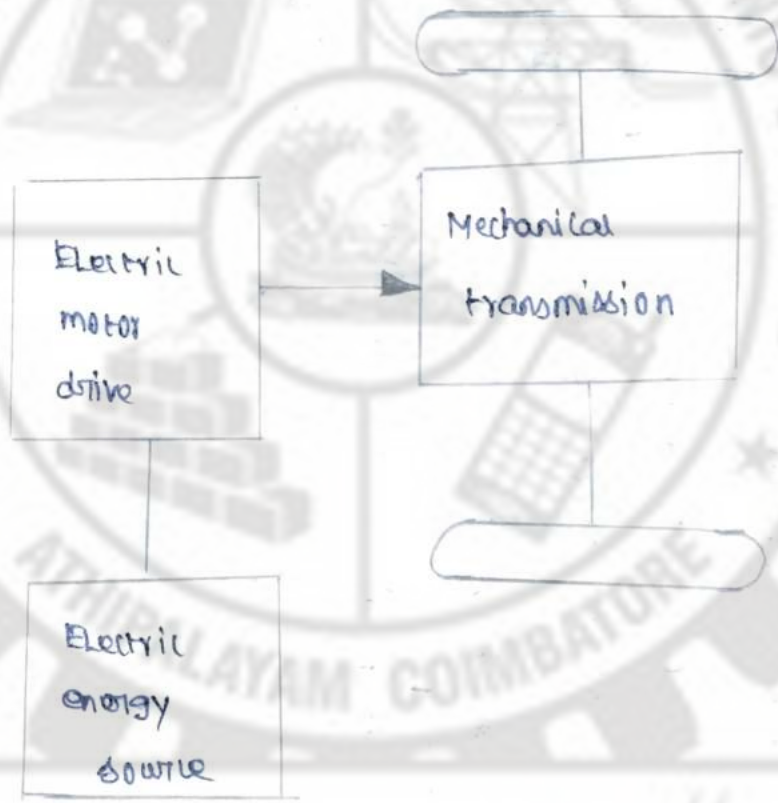
764 - SRIPC

REVOLUTION THROUGH TECHNO



ELECTRIC VEHICLES / DRIVE SYSTEMS:

2.1.1 Configuration of electric vehicles



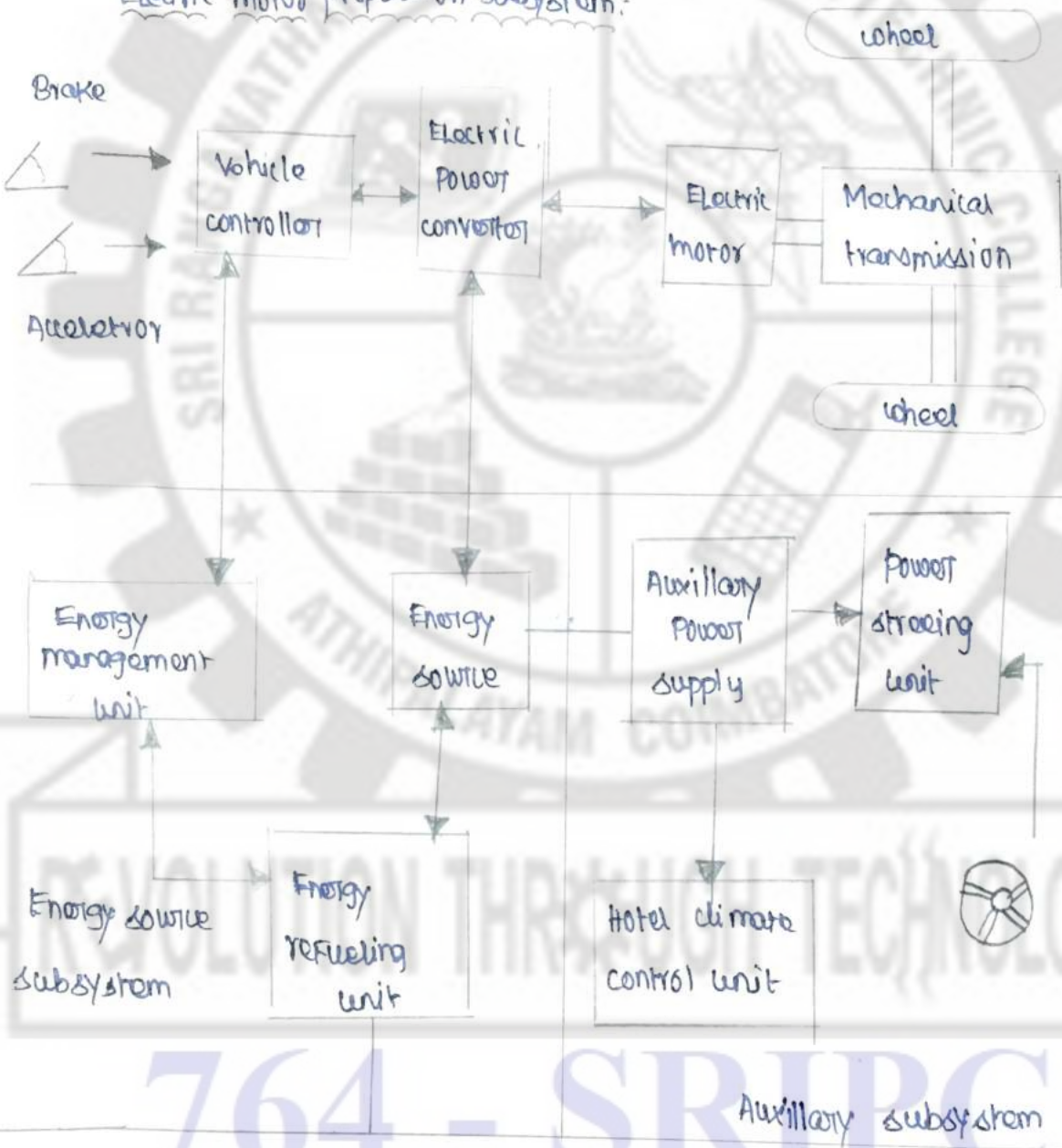
Primary electric vehicle powertrain:-

764 - SRIPC



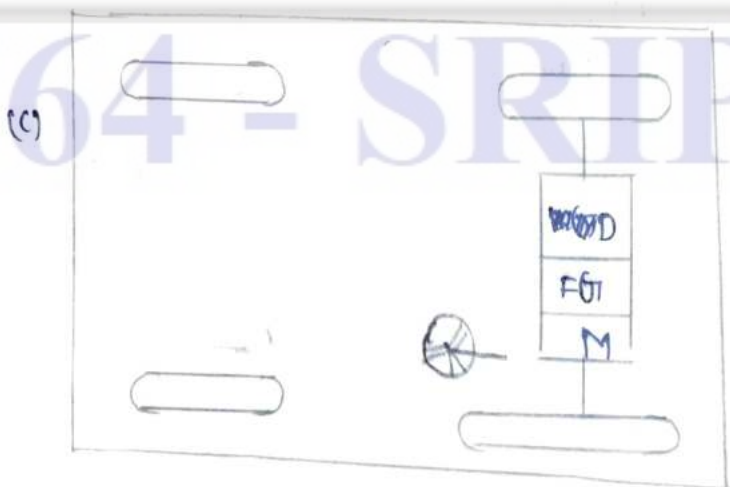
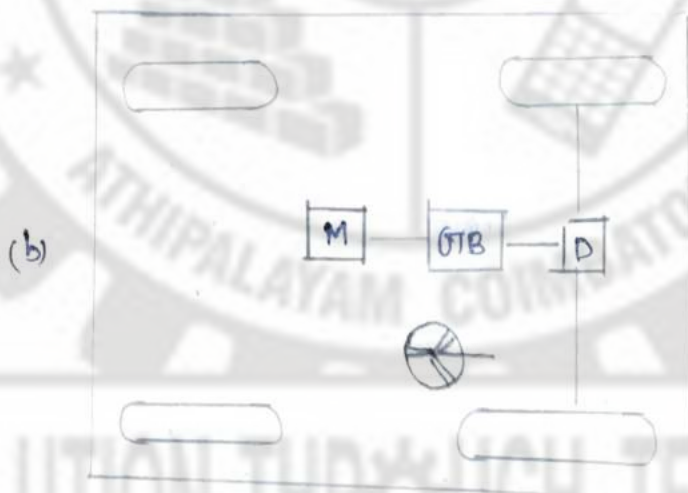
# CONCEPTUAL ILLUSTRATION OF GENERAL EV CONFIGURATION

## Electric motor propulsion subsystem:



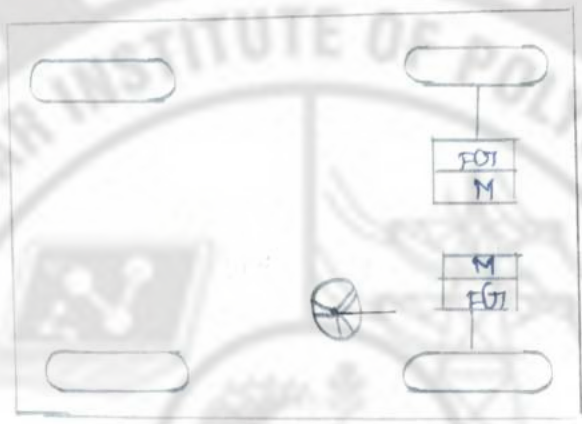
# TYPES OF EV CONFIGURATION!

## POSSIBLE EV CONFIGURATIONS



764 - SRIPC

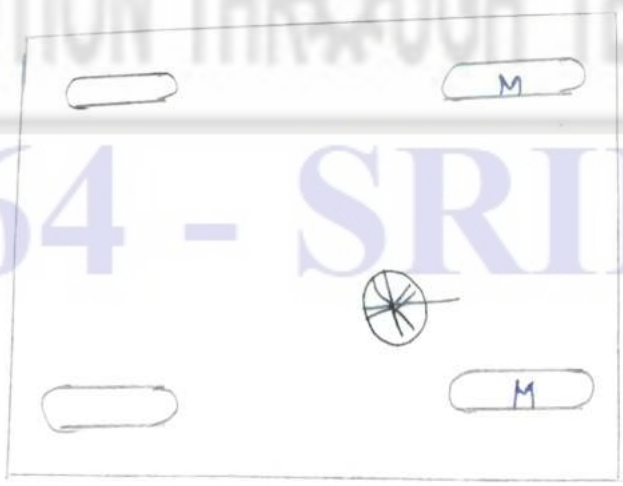
(a)



(b)



(c)

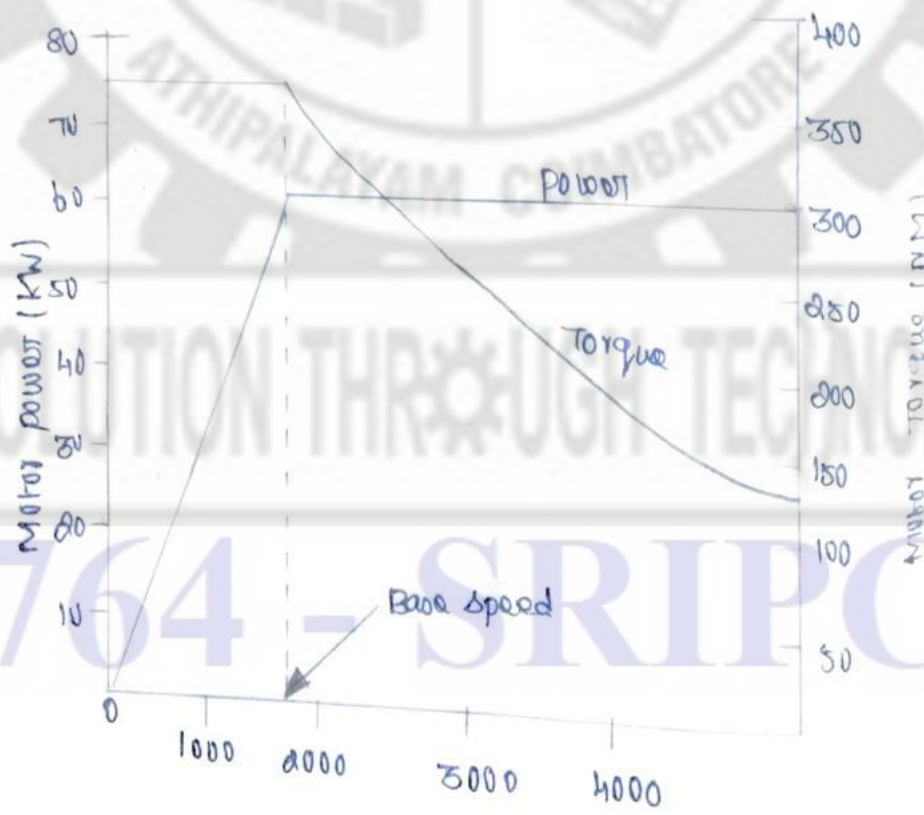


764 - SRIPC



- C - Clutch
- D - Differential
- GTB - Gearbox
- FOT - Fixed gearing
- M - Electric Motor

TRACTION MOTOR CHARACTERISTICS



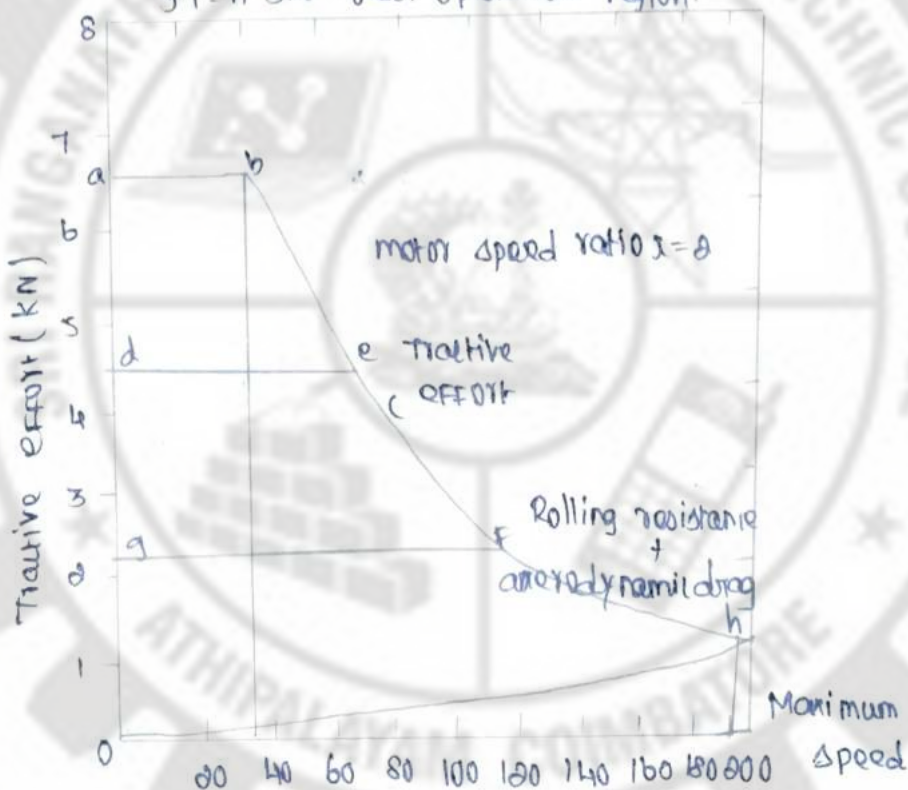
typical variable-speed electric motor characteristics.

## TRACTIVE EFFORT AND TRANSMISSION REQUIREMENT

a-b-c 1st gear operation region

d-e-f 2nd gear operation region

g-f-h 3rd gear operation region.



VEHICLE SPEED (km/h) TRACTIVE EFFORT VS VEHICLE

SPEED

### ENERGY CONSUMPTION:-

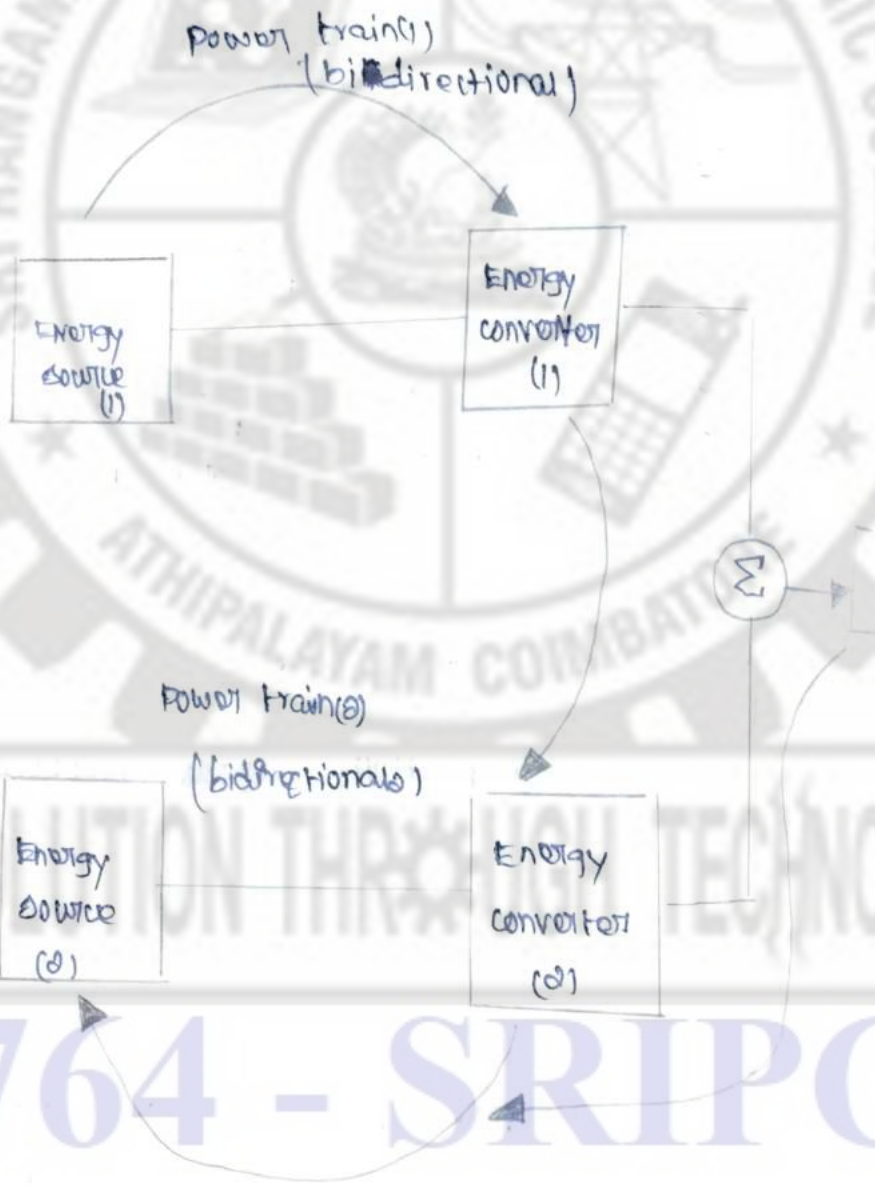
In ICE vehicles the commonly used unit is fuel

volume per unit distance, such as Liters per 100km (l/100km)

In battery operated EVs the unit of original consumption is kWh. It is measured at the battery terminals

which is more suitable. so it is measured in (kwh) power.

CONCEPT OF HYBRID ELECTRIC DRIVES:



p

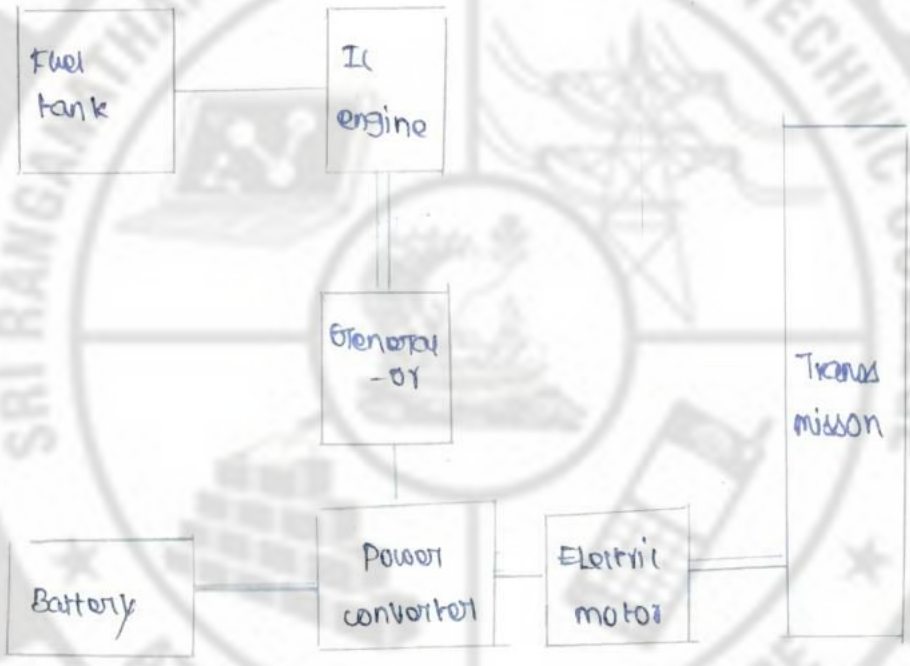
- Power flow while propelling
  - ~ Power flow while charging
- Powertrain (2)



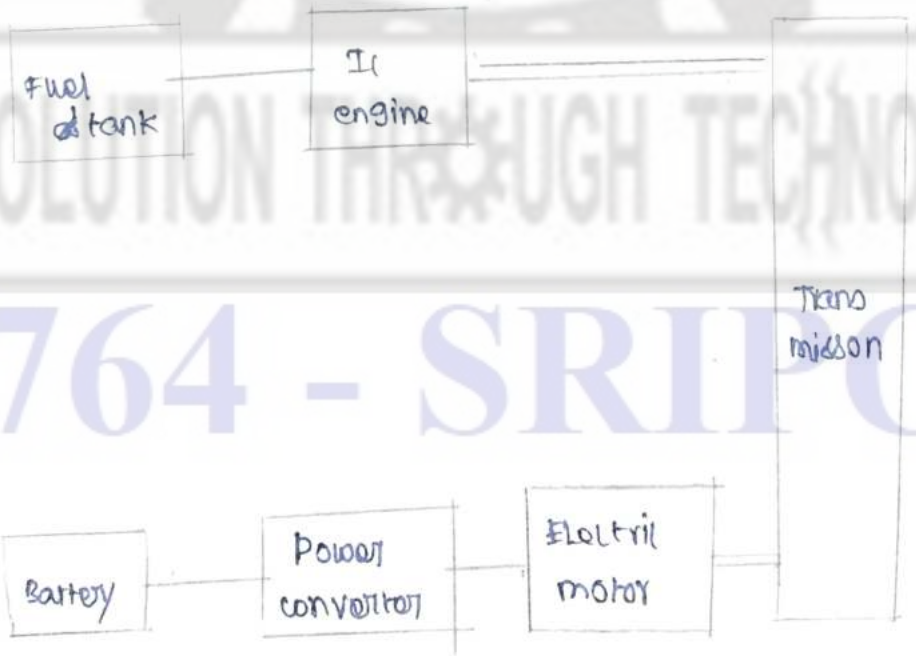
12/2

# ARCHITECTURE OF HYBRID ELECTRIC DRIVE TRAINS

(a) series hybrid

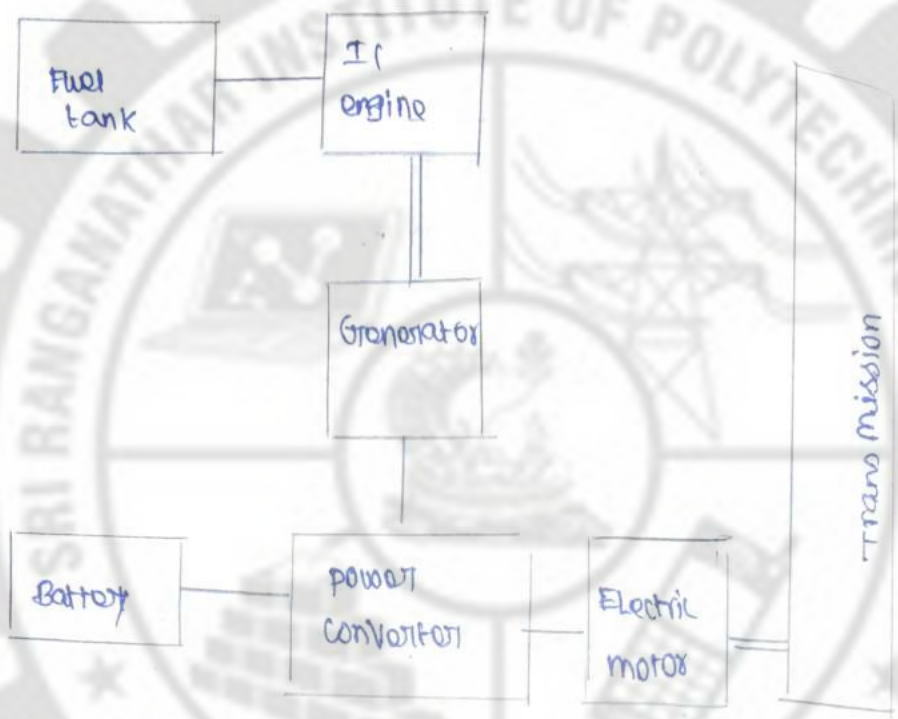


(b) parallel hybrid

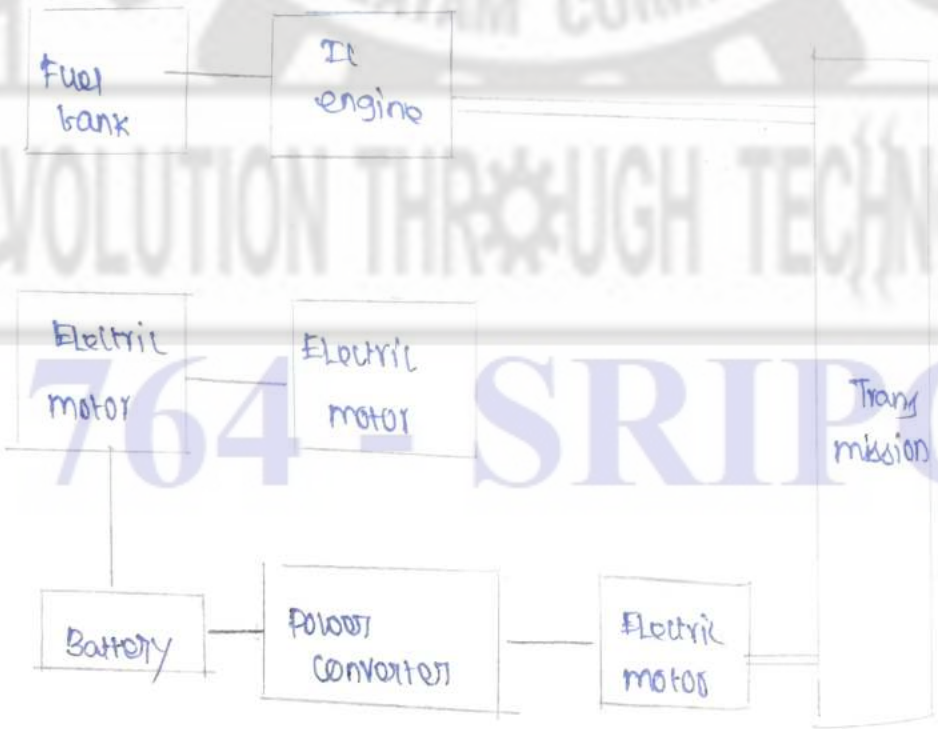


764 - SRIPC

(C) series - parallel Hybrid

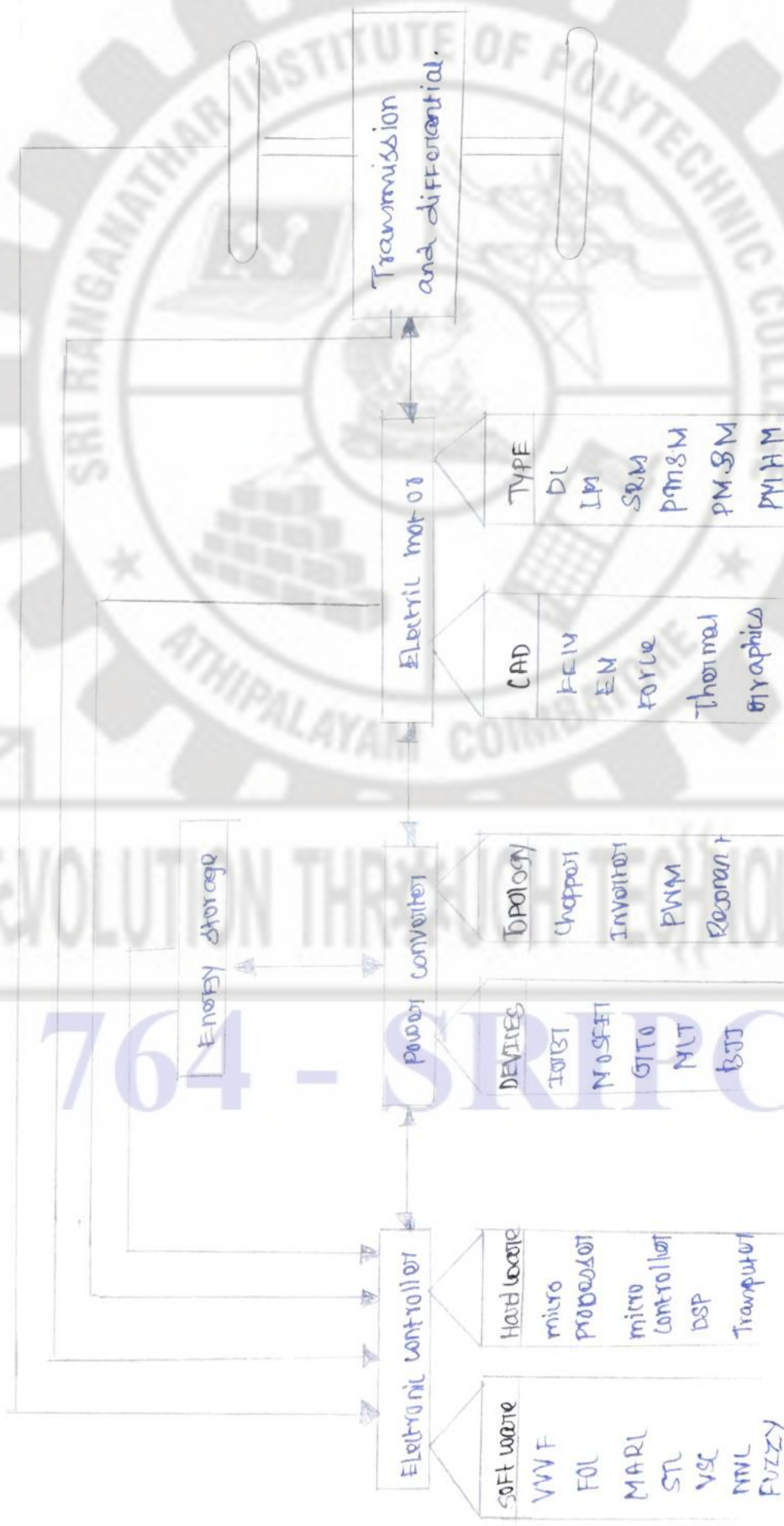


(D) Complex Hybrid:



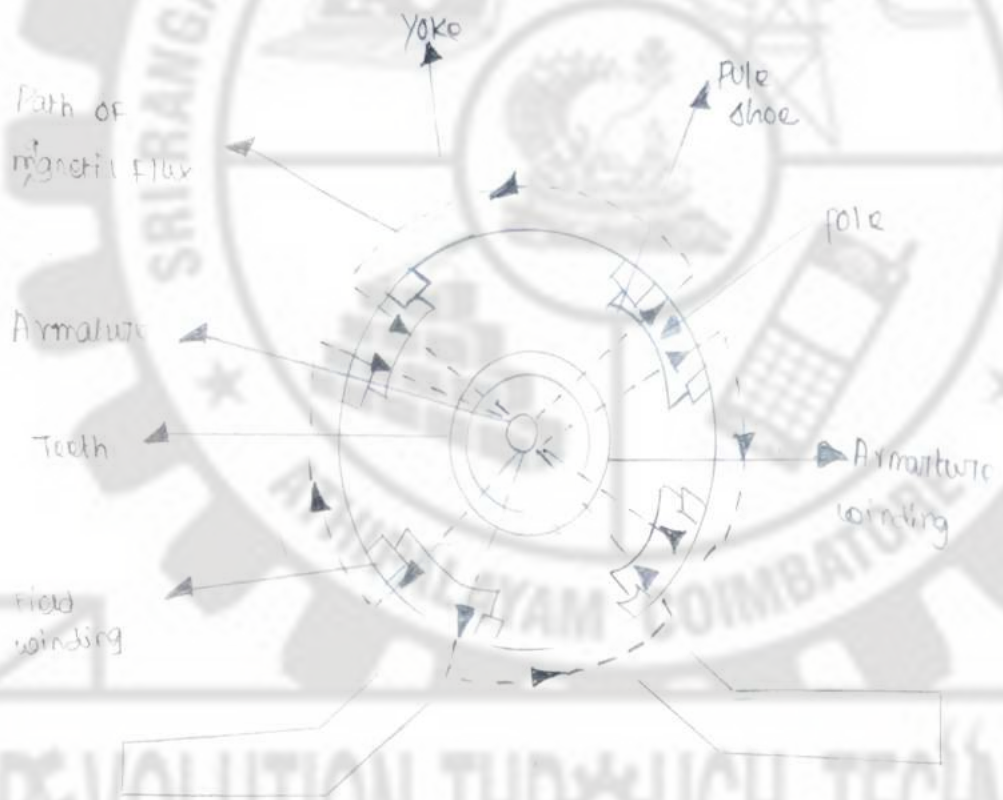
- Electric Link
- Hydraulic Link
- Mechanical Link

# ELECTRIC PROPULSION SYSTEMS :





## CONSTRUCTION OF DC MOTOR



## CONSTRUCTION OF DC MOTOR

### PARTS OF DC MOTOR

A) Armature (or) Rotor

(b) stator (or) field coil

(c) commutator.

(d) Brushes

WORKING

PRINCIPLE OF DC MOTOR

$$F = BIL \text{ newtons.}$$

WHERE:

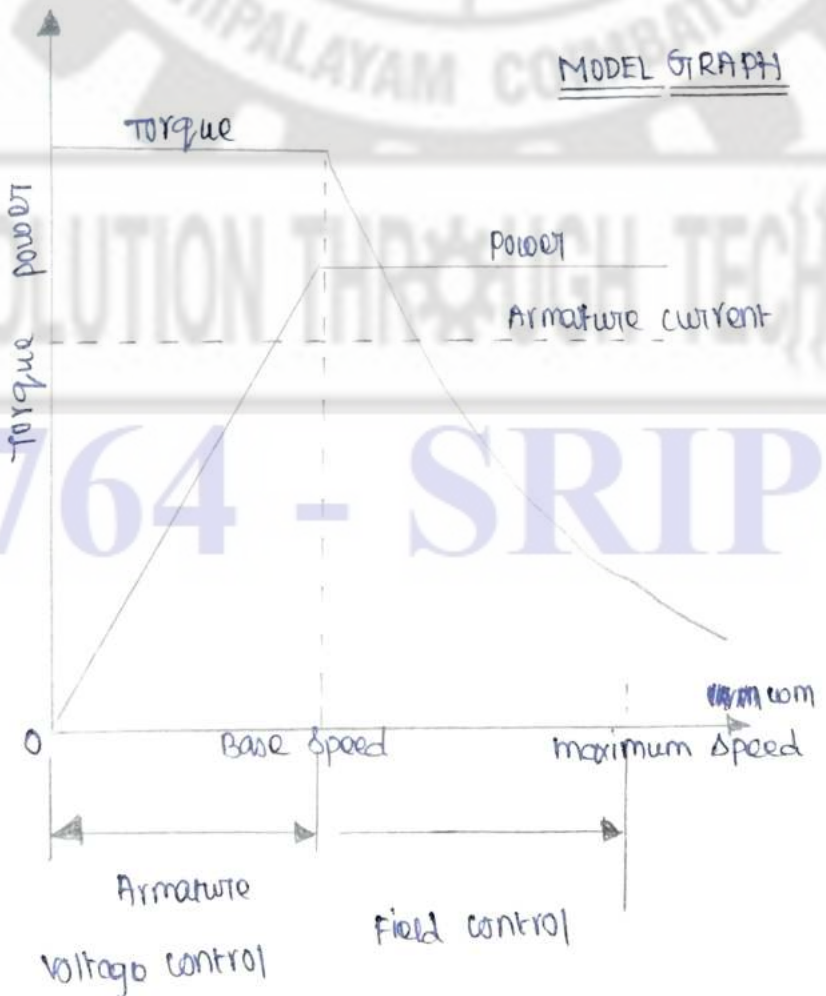
B = magnetic flux density

I = current

L = length of the conductor within  
the magnetic field

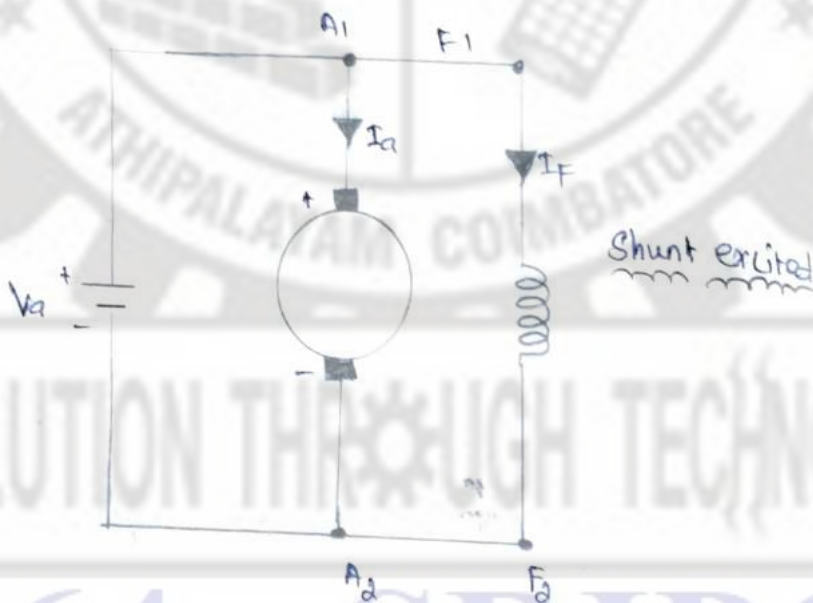
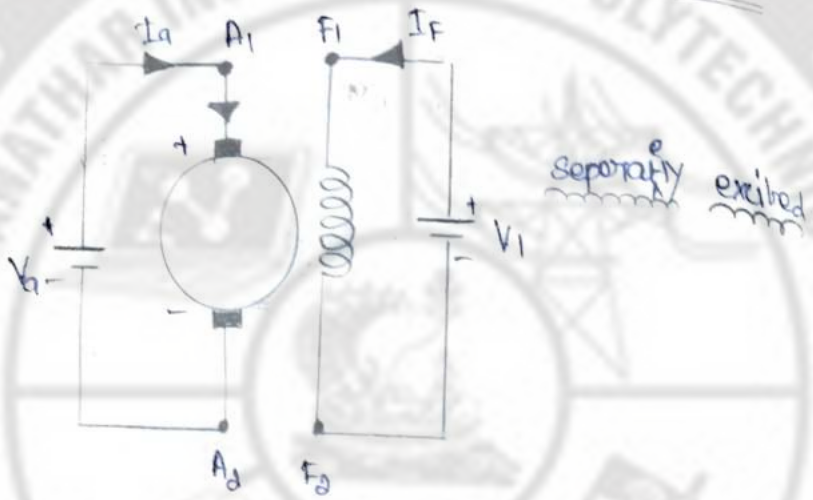
Torque AND power Limitations:-

MODEL GRAPH

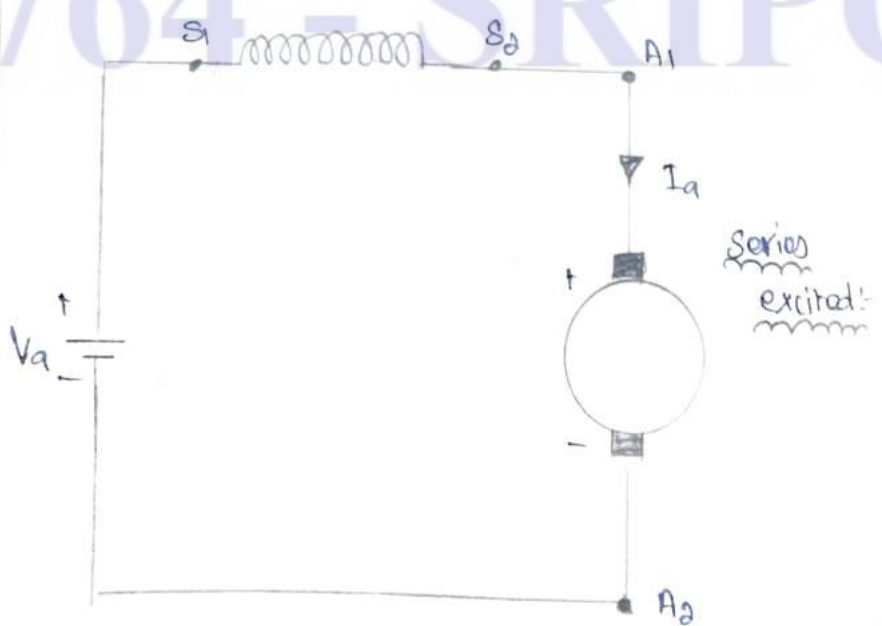


# DC MOTOR DERIVIES:

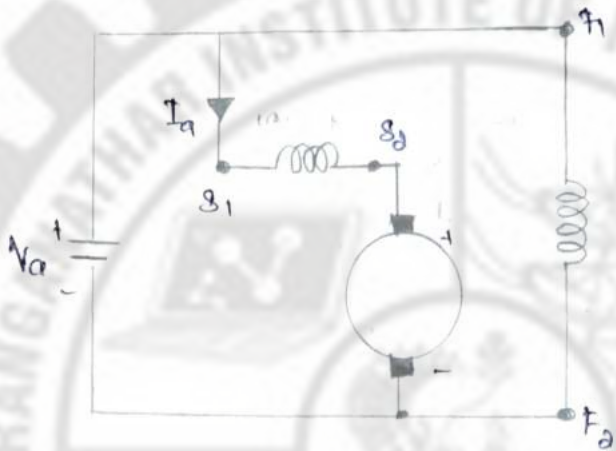
## WOUND-FIELD DC MOTORS:



# 764 - SRIPC

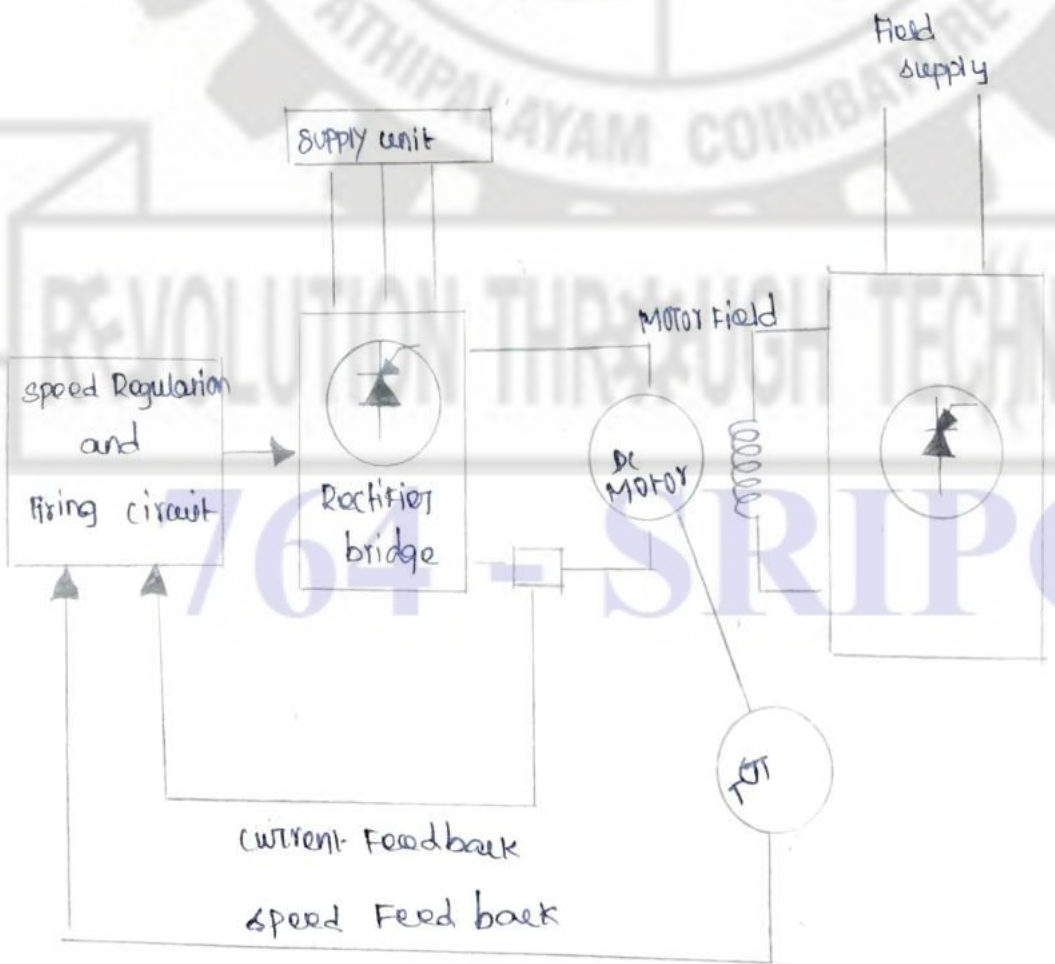






compound excited :-

COMPONENTS OF DC MOTOR DRIVE



COMPONENTS OF A DC DRIVE SYSTEM

- (A) DC drive input
- (B) Rectifier bridge
- (C) Field supply unit
- (d) speed regulation unit
- (e) firing circuit

### BRAKING OF DC MOTOR:

- (1) Regenerative braking
- (2) Dynamic or Rheostat braking
- (3) plugging or Reverse voltage braking.

#### (1) REGENERATIVE BRAKING

It is used to control and lower the speed when it goes above the no load speed.

#### (2) DYNAMIC OR RHEOSTAT BRAKING

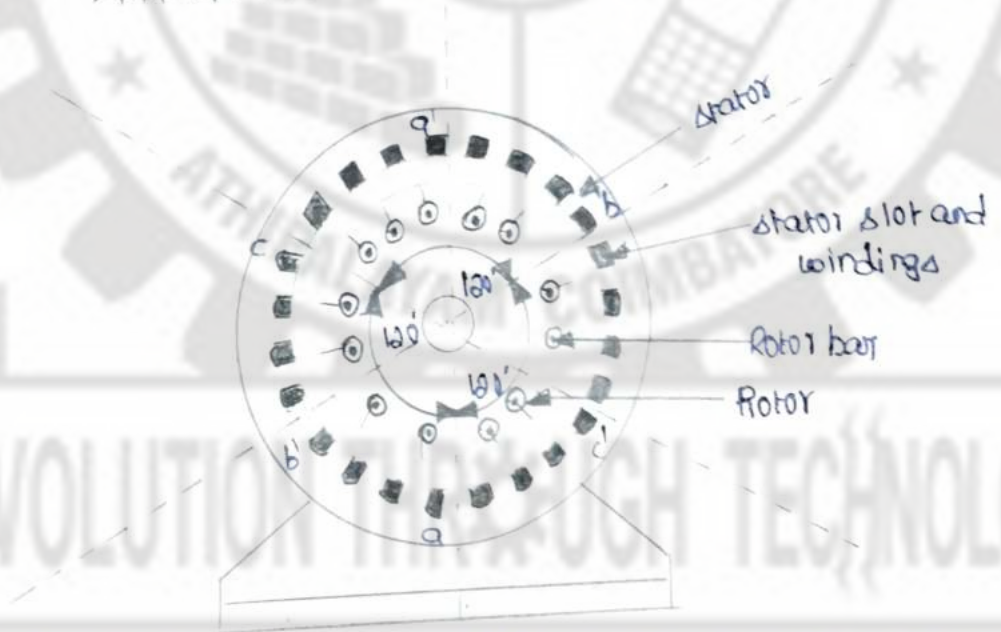
- (i) disconnect the power supply
- (ii) connect the braking resistor across the armature quickly

## PLUGGING OR REVERSE VOLTAGE BRAKING:

plugging or reverse voltage braking occurs when the armature terminals or supply polarity of a separately excited dc motor are reversed.

## INDUCTION MOTOR DRIVES:

### CROSS-SECTION OF AN INDUCTION MOTOR



### (A) CONSTRUCTION OF INDUCTION MOTOR

- (a) Outer frame
- (b) stator core
- (c) stator windings



## (B) CONSTRUCTION OF ROTOR

(a) squirrel cage rotor

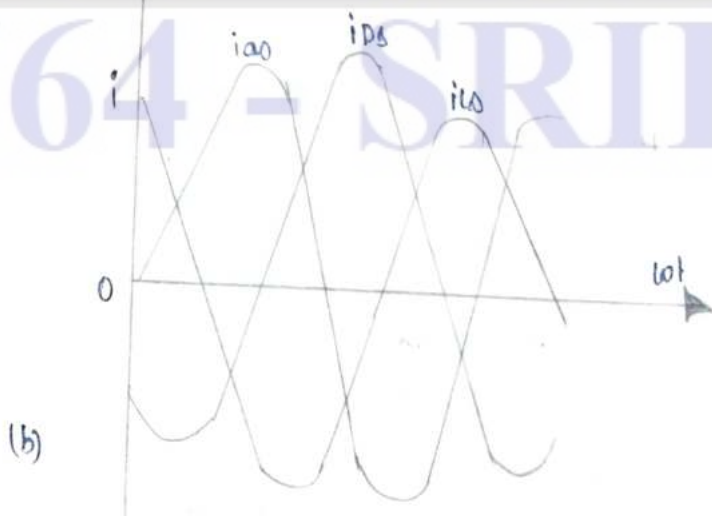
(b) phase wound rotor

## BASIC OPERATION PRINCIPLE OF INDUCTION MOTOR

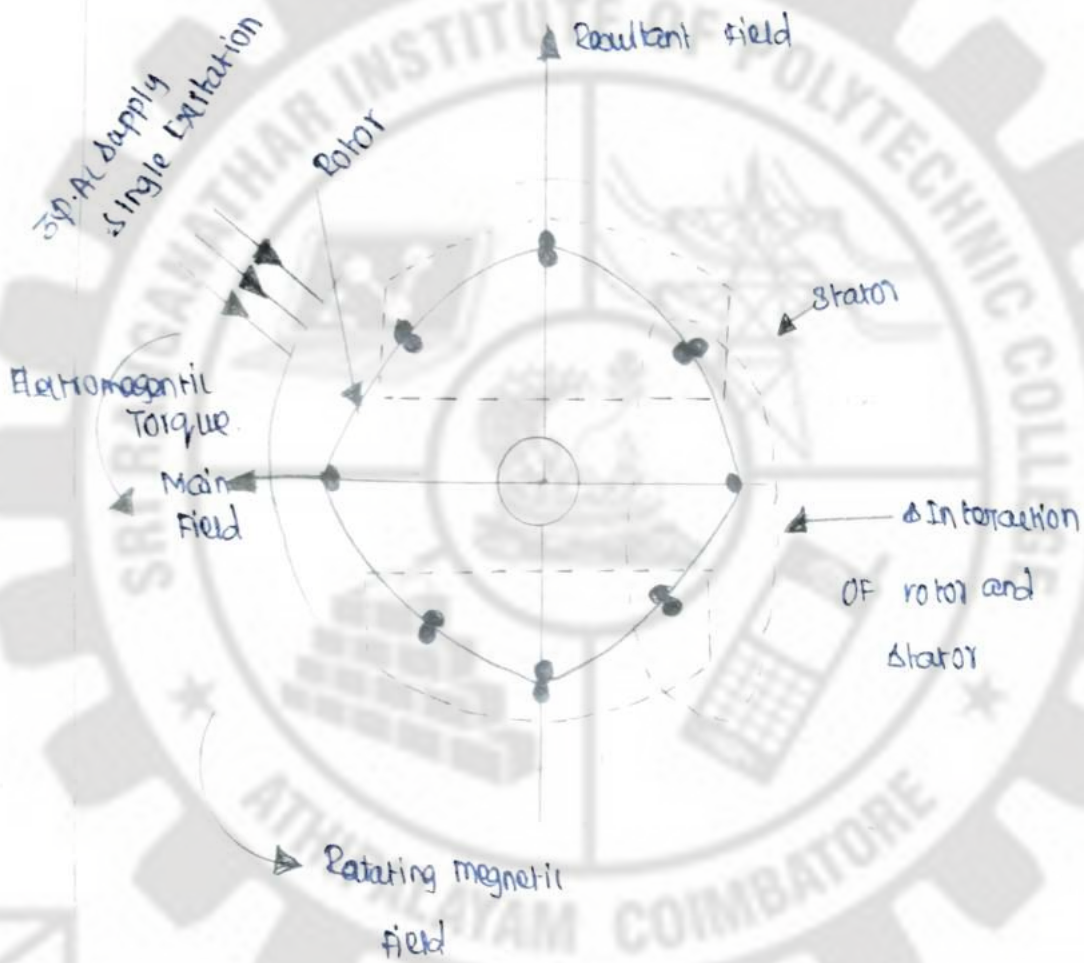
spatially symmetric three-phase stator windings.



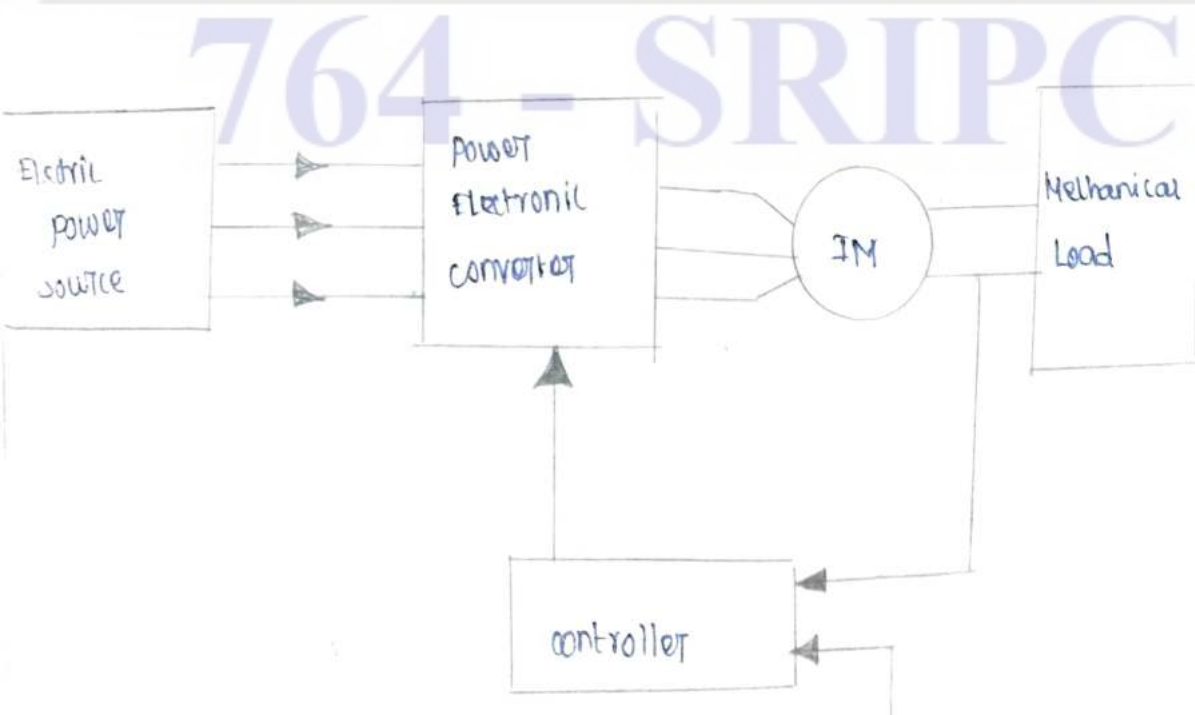
(b) phase currents



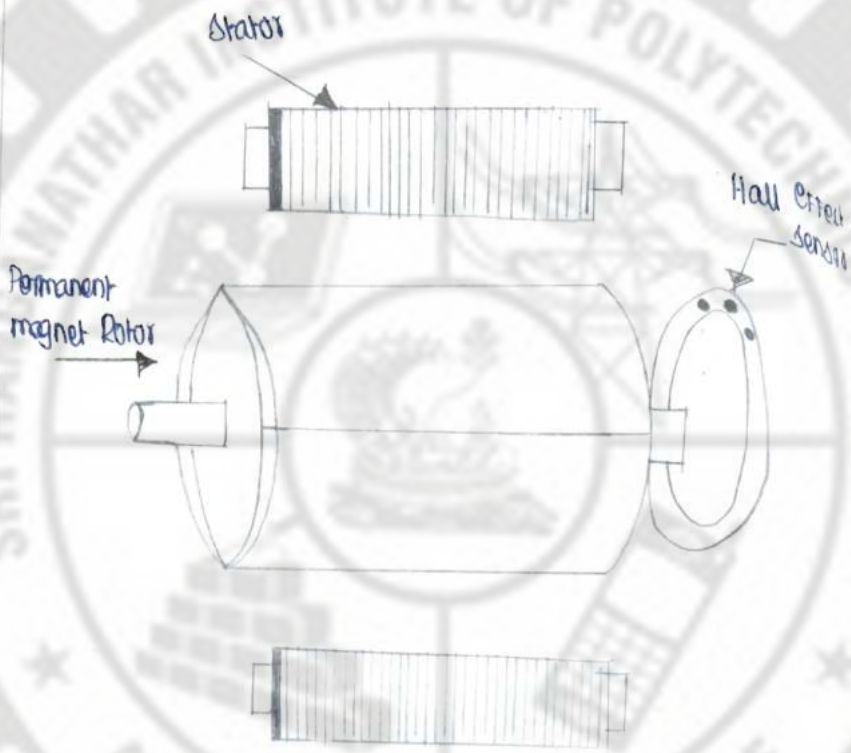
# THREE PHASE INDUCTION MOTOR:



# BLOCK DIAGRAM OF INDUCTION MOTOR DRIVE



PERMANENT MAGNET BRUSHLESS DC MOTOR [BLDC]



SCHEMATIC DIAGRAM OF BLDC MOTOR

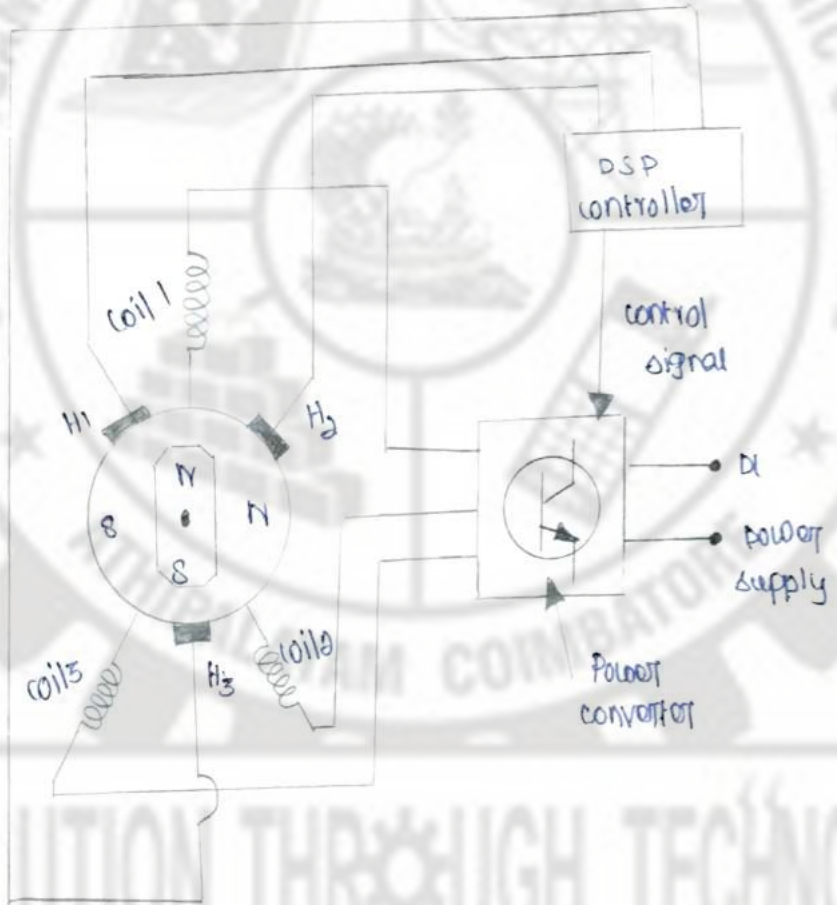
\* BLDC motor - common longitudinal physical configuration  
 - common 2 circuit configuration

\* stator winding - common 3 phase motor - 60°  
 single phase, two phase, three phase  
 motor - common 2 phase configuration.

\* three phase induction motor configuration three phase  
 induction motor configuration BLDC motor - 2 phase  
 BLDC motor configuration.



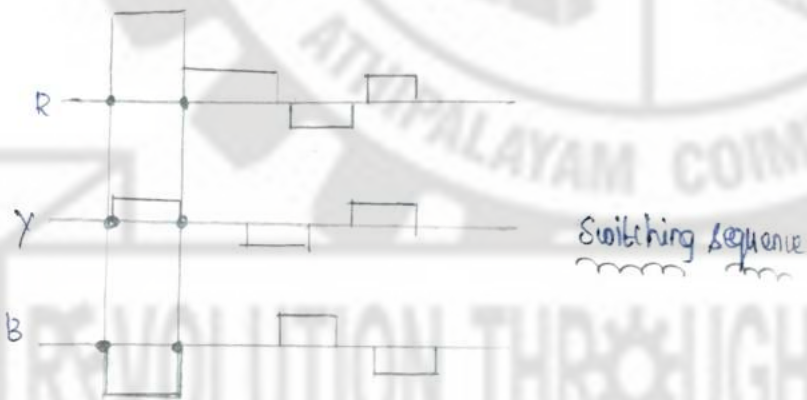
BLDC MOTOR:-



WORKING PRINCIPLE AND OPERATION OF BLDC MOTOR:-

- \* BLDC motor operates as a DC motor but it is a synchronous motor.
- \* CURRENT carrying a conductor creates magnetic field which exerts a force on the rotor.
- \* REACTION force is experienced by magnet in the motor which is a permanent magnet.
- \* BLDC motor is a current carrying conductor which is a permanent magnet.

# WORKING PRINCIPLE AND OPERATION OF BLDL MOTOR

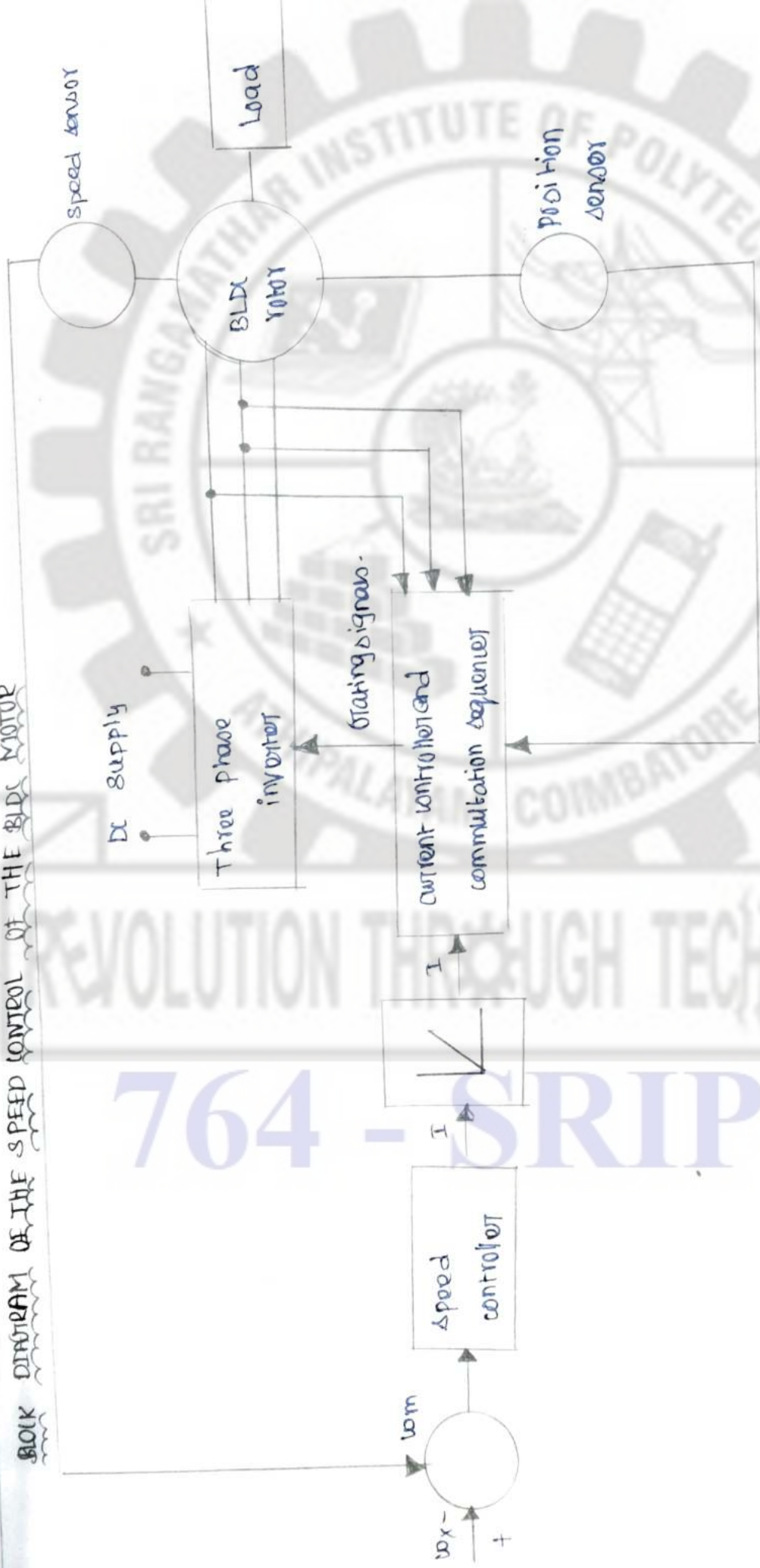


# 764 - SR



BLDL MOTOR

BLOCK DIAGRAM OF THE SPEED CONTROL OF THE BLDC MOTOR



764 - SRIPC

REVOLUTION THROUGH TECHNOLOGY

COIMBATORE

SRI RANGAMATHAR INSTITUTE OF POLYTECHNIC COLLEGE



# CLASSIFICATION OF BLD MACHINES:

## CROSS-SECTIONAL VIEW OF PERMANENT MAGNET PM ROTOR



(A) SURFACE-MOUNTED  
PM ROTOR



(b) INTERIOR-MOUNTED  
PM ROTOR

REVOLUTION THROUGH TECHNOLOGY

764 - SRIPC

## UNIT - III

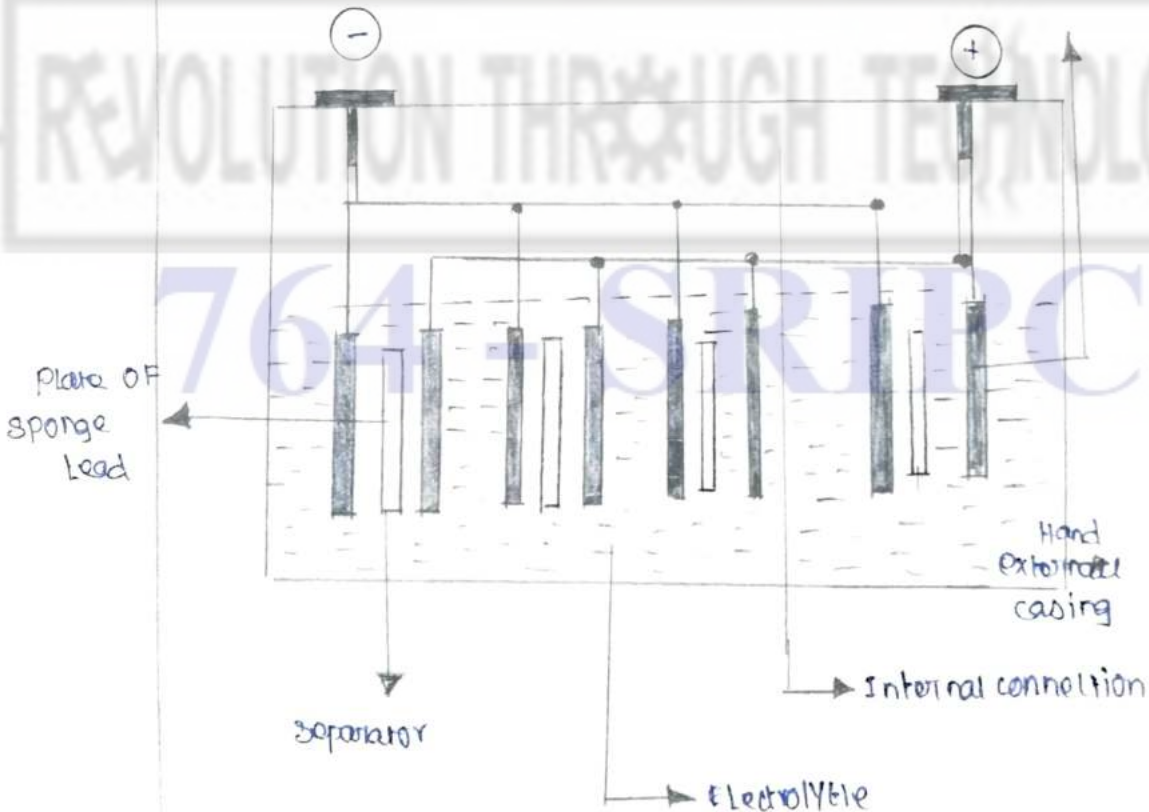
### ENERGY STORAGE (CHARGING) SYSTEMS EFFECTS AND IMPACTS

#### ELECTROCHEMICAL BATTERIES

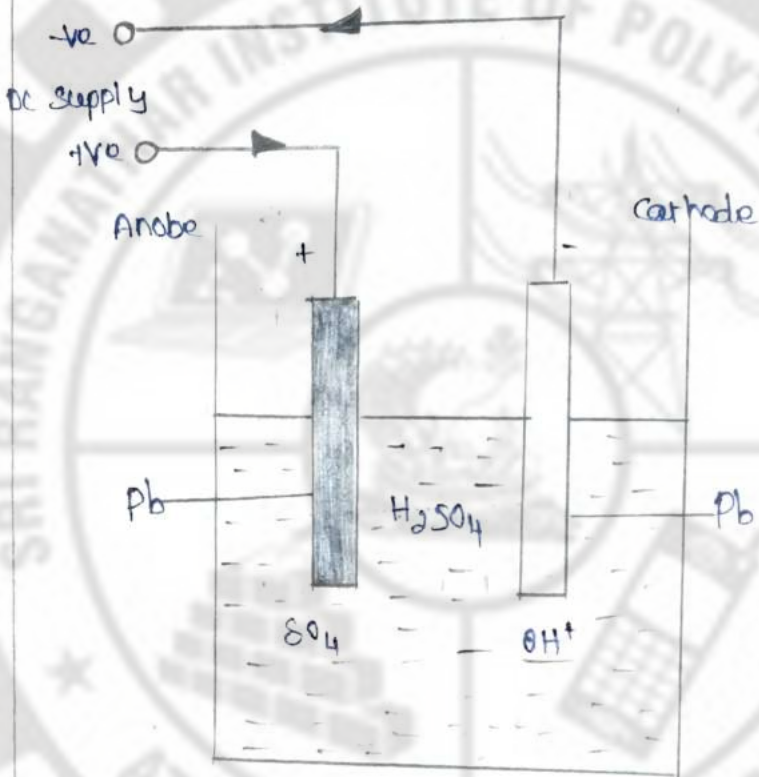
- \* They convert electrical energy into potential energy during charging and convert chemical energy into electrical energy during discharging.
- \* Battery manufacturers usually specify the battery with amp-hours capacity.

#### LEAD ACID BATTERY

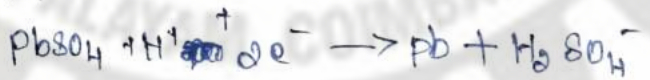
Plate with lead dioxide.



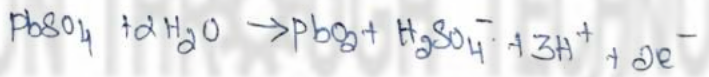
CHARGING THE BATTERY:



At cathode :-

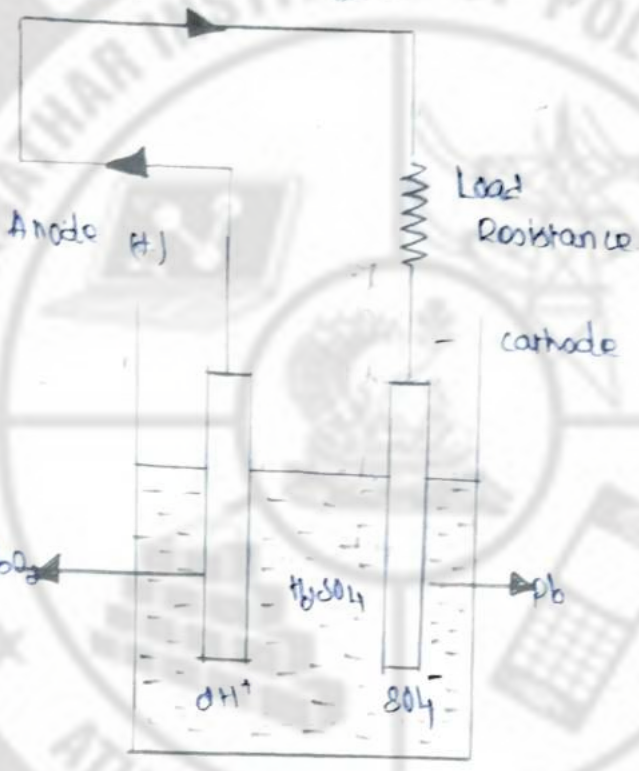


At ANODE :-

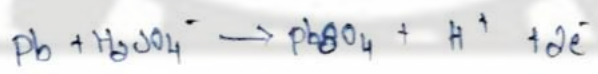




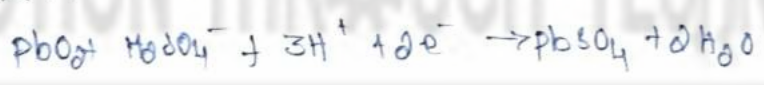
CHEMICAL REACTION DOES NOT OBTAIN



At cathode :



At anode :



764 - SRIPC

## NICKEL BASED BATTERIES

\* Nickel is lighter metal than Lead.

\* There are four different types of nickel based batteries.

1. Nickel-Iron

2. Nickel-Zinc

3. Nickel-Cadmium

4. Nickel-metal

### NICKEL-IRON BATTERY

The open circuit voltage is 1.37V



charging ← → discharging

### NICKEL-CADMIUM BATTERY



charging ← → discharging.

## NICKEL - METAL HYDRIDE [Ni-MH] BATTERY



charging  $\leftarrow$   $\rightarrow$  discharging.

## LITHIUM BASED BATTERIES:

- \* Lithium is the lightest of all metals.
- \* It allows a very high thermodynamic
- \* It is classified to types:
  1. Lithium - polymer
  2. Lithium - Iron.

## LITHIUM - POLYMER BATTERY:

It operates a nominal voltage of 3V

It has a specific energy of 150 Wh/Kg

It has a specific power of 315 W/Kg







## DC CHARGING :

### (i) LEVEL 1 :

The rated voltage is 450V with 80A of current. This system is capable of providing power upto 36 kW.

### (ii) LEVEL 2 :

This system has the same voltage rating of the Level 1 system. The current rating is increased to 200A and the power is increased to 90 kW.

### (iii) LEVEL 3 :-

The voltage rating of this system is 600V. Maximum current is 400A with the power rating of 240 kW.

The DC charging characteristics defined by Society of Automotive Engineers (SAE) is shown in the table 3A.

DC CHARGING TYPES	DC VOLTAGE (V)	Maximum Current (A)	Power (kW)
Level 1	200 - 450	$\leq 80$	$\leq 36$
Level 2	200 - 450	$\leq 200$	$\leq 90$
Level 3	200 - 600	$\leq 400$	$\leq 240$

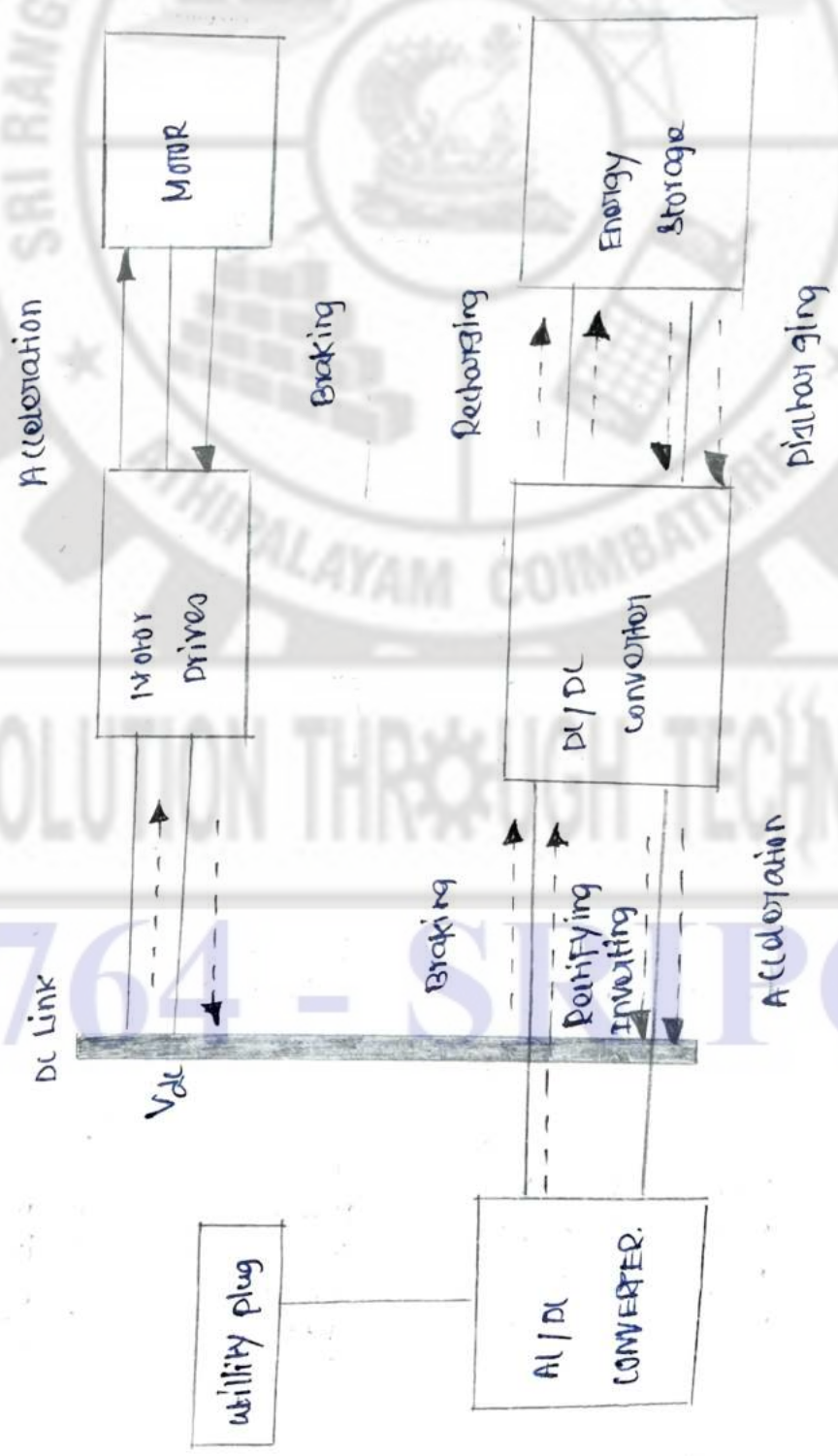






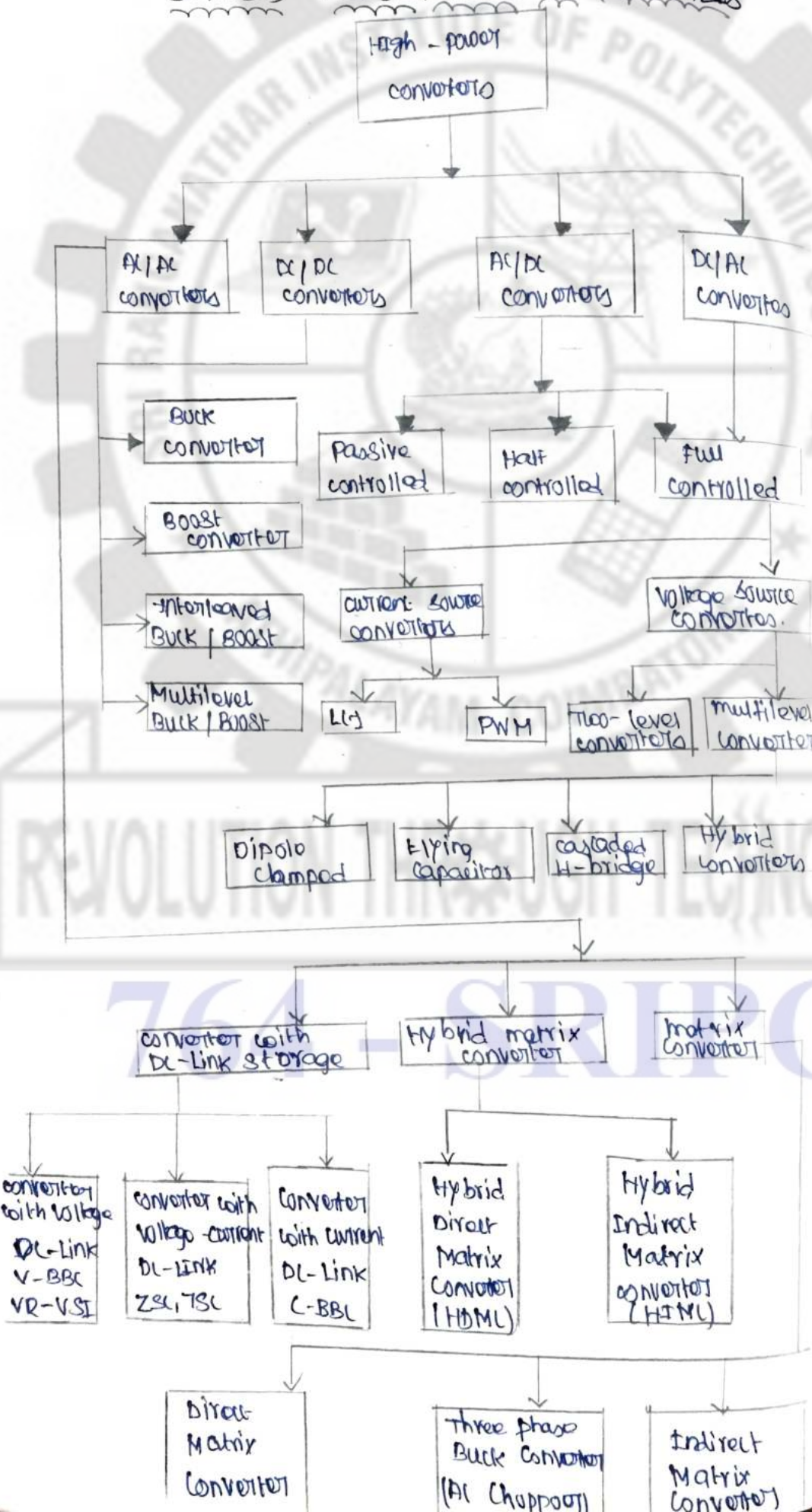
POWER CONVERSION TECHNIQUES

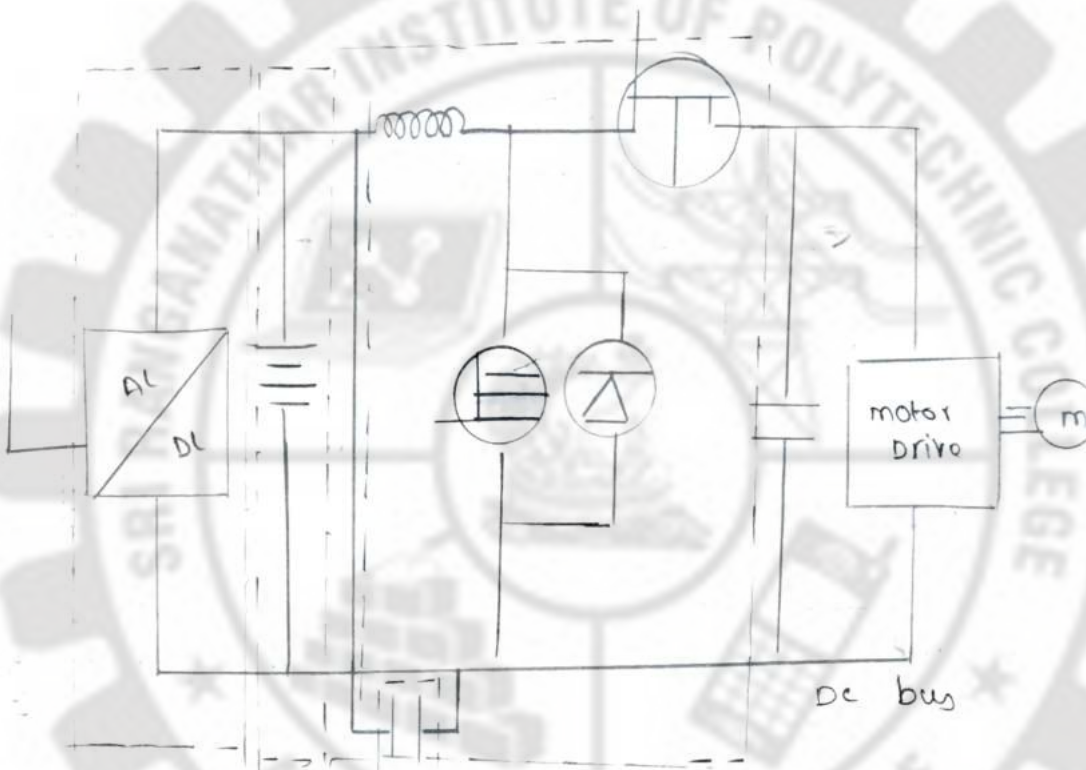
TYPICAL PLACEMENTS OF DIFFERENT CONVERTERS IN AN EV



# CONVERTERS FOR WIRED CHARGING

## DETAILED CLASSIFICATION OF CONVERTERS





Batt charger

Batt pack

Two-quadrant  
DC/DC converter

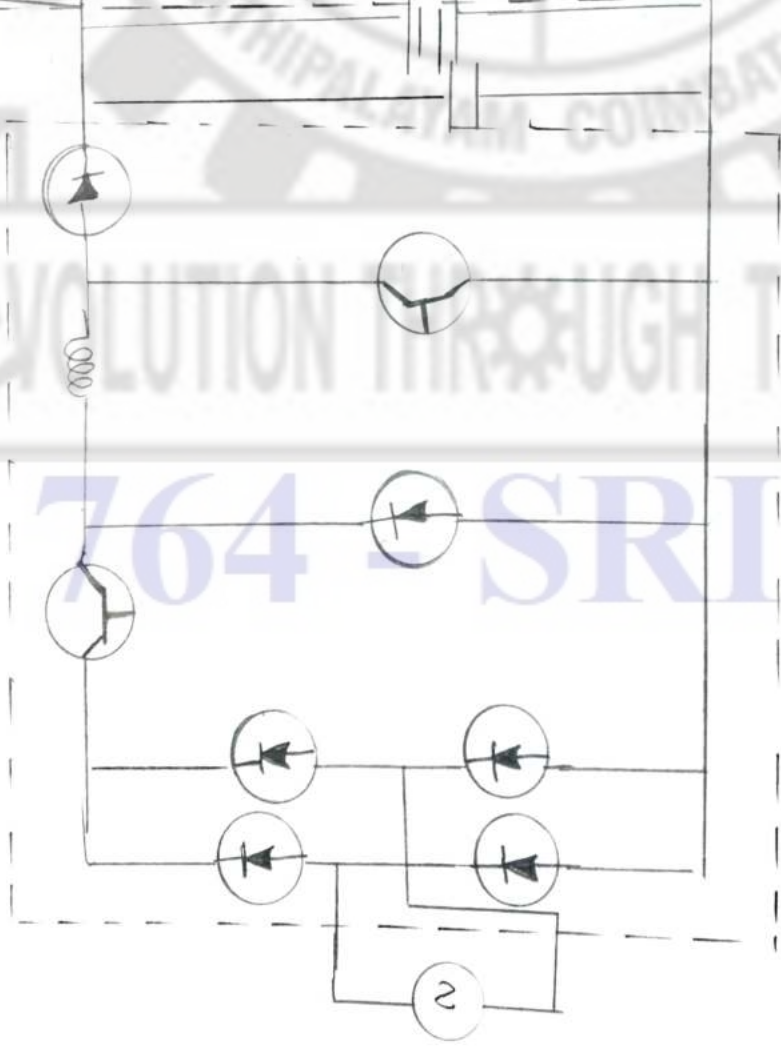
DC bus

REVOLUTION THROUGH TECHNOLOGY

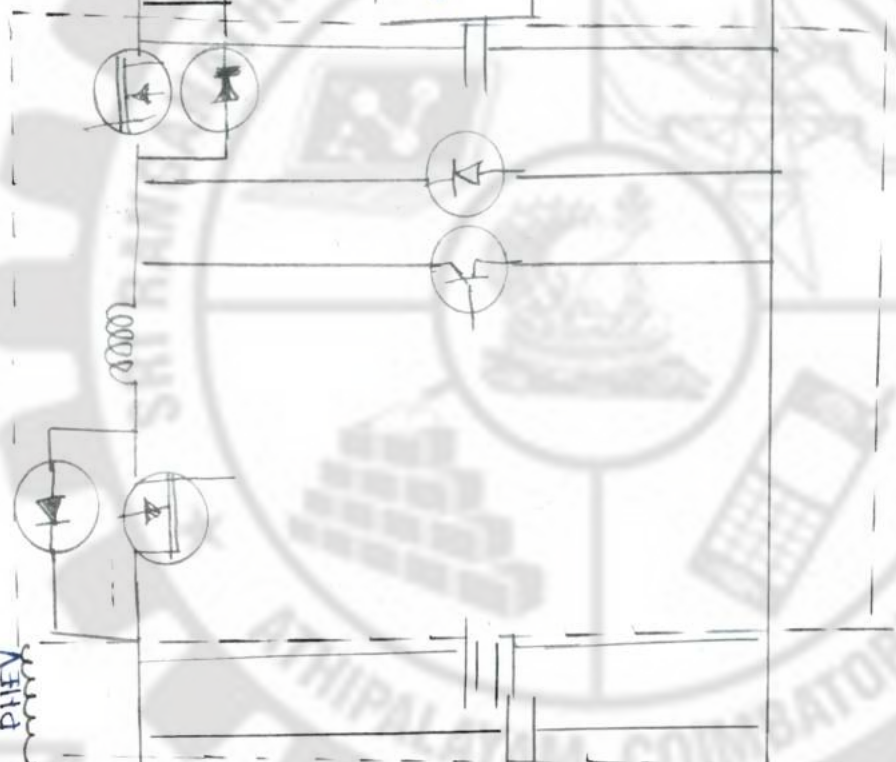
764 - SRIPC



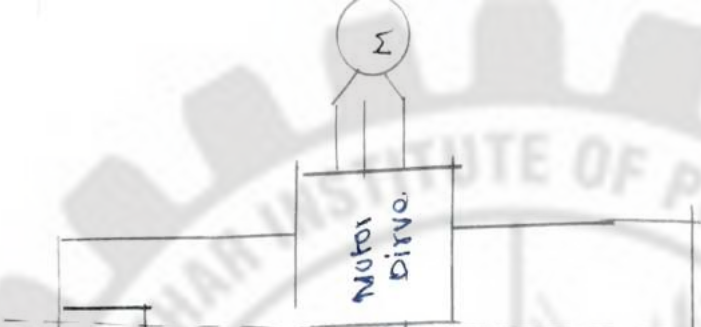
CASCADED CONVERTER TO USE IN PHEV



AC/DC charger

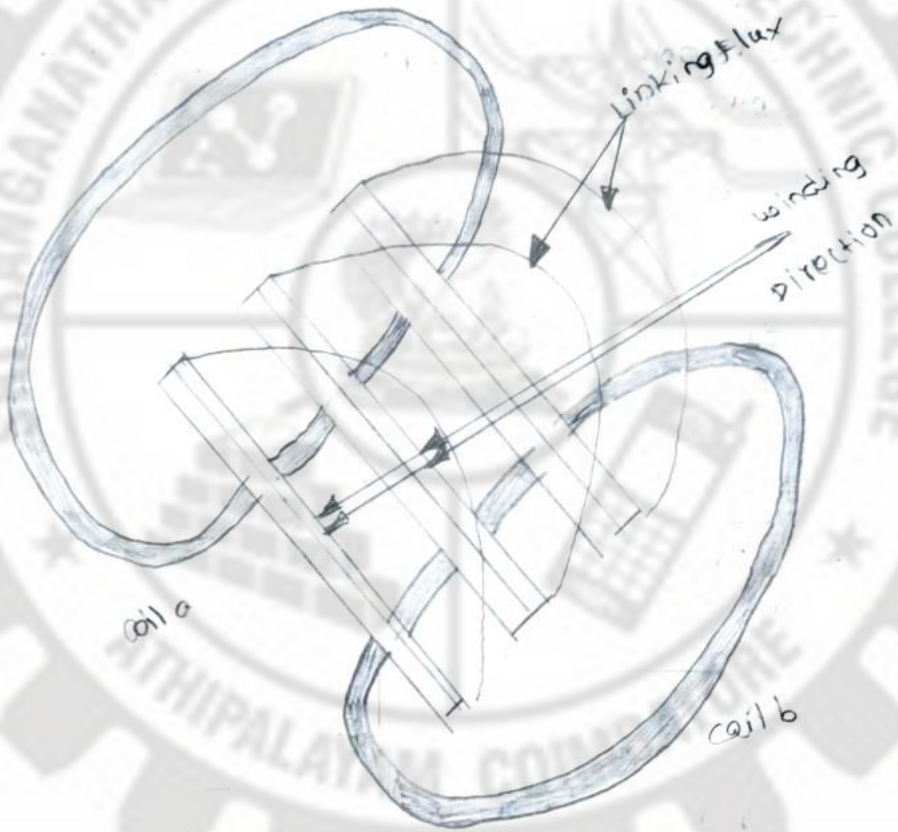


Bi-directional  
AC/DC converter



Motor Drive

SYSTEMS FOR WIRELESS CHARGING



Double Pole arrangement for WPT

$$M = k\sqrt{L_1 L_2}$$

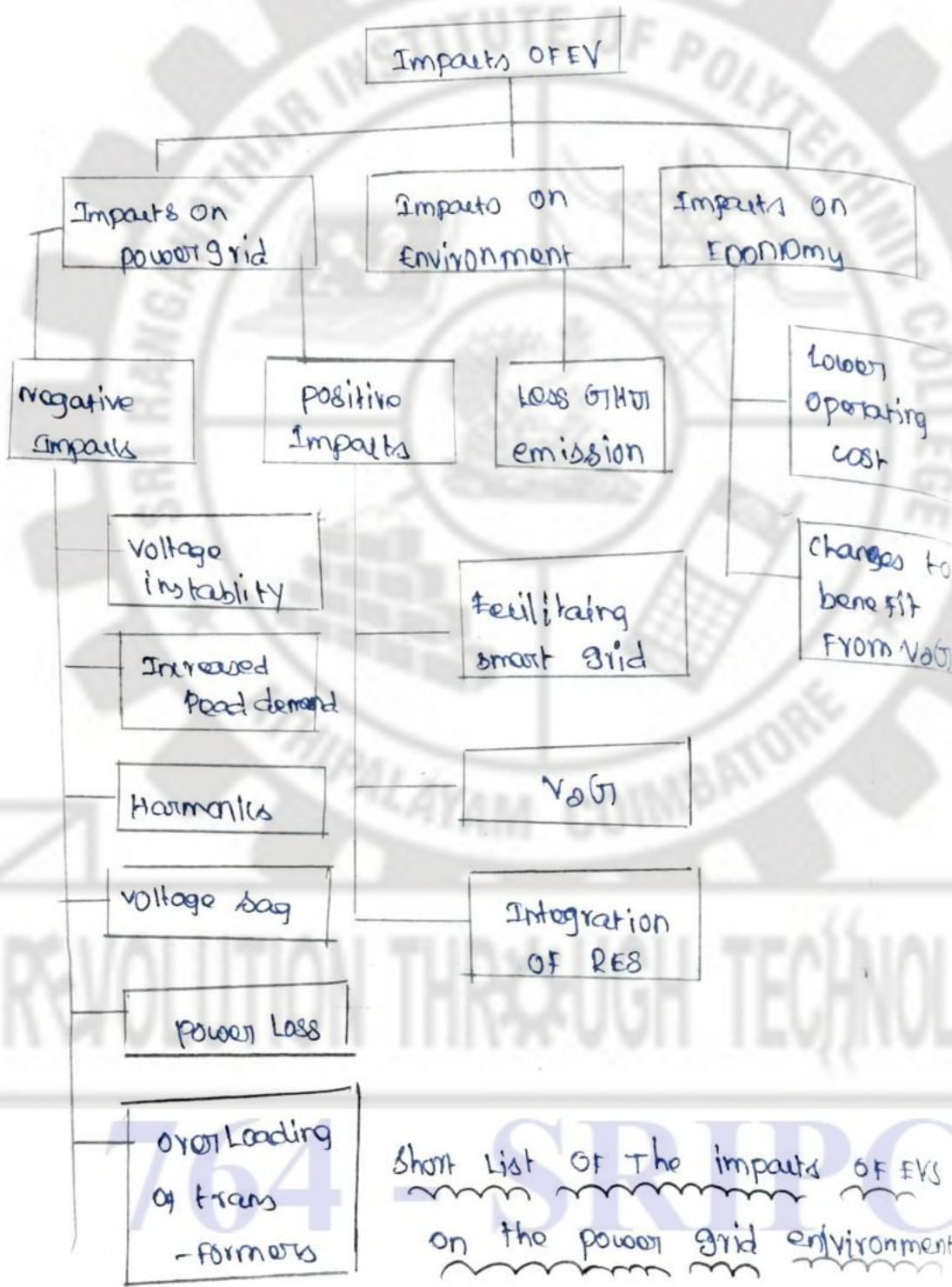
WHERE:

$k$  = coupling coefficient

$L_1$  = Inductance of Primary circuit

$L_2$  = Inductance of Secondary circuit

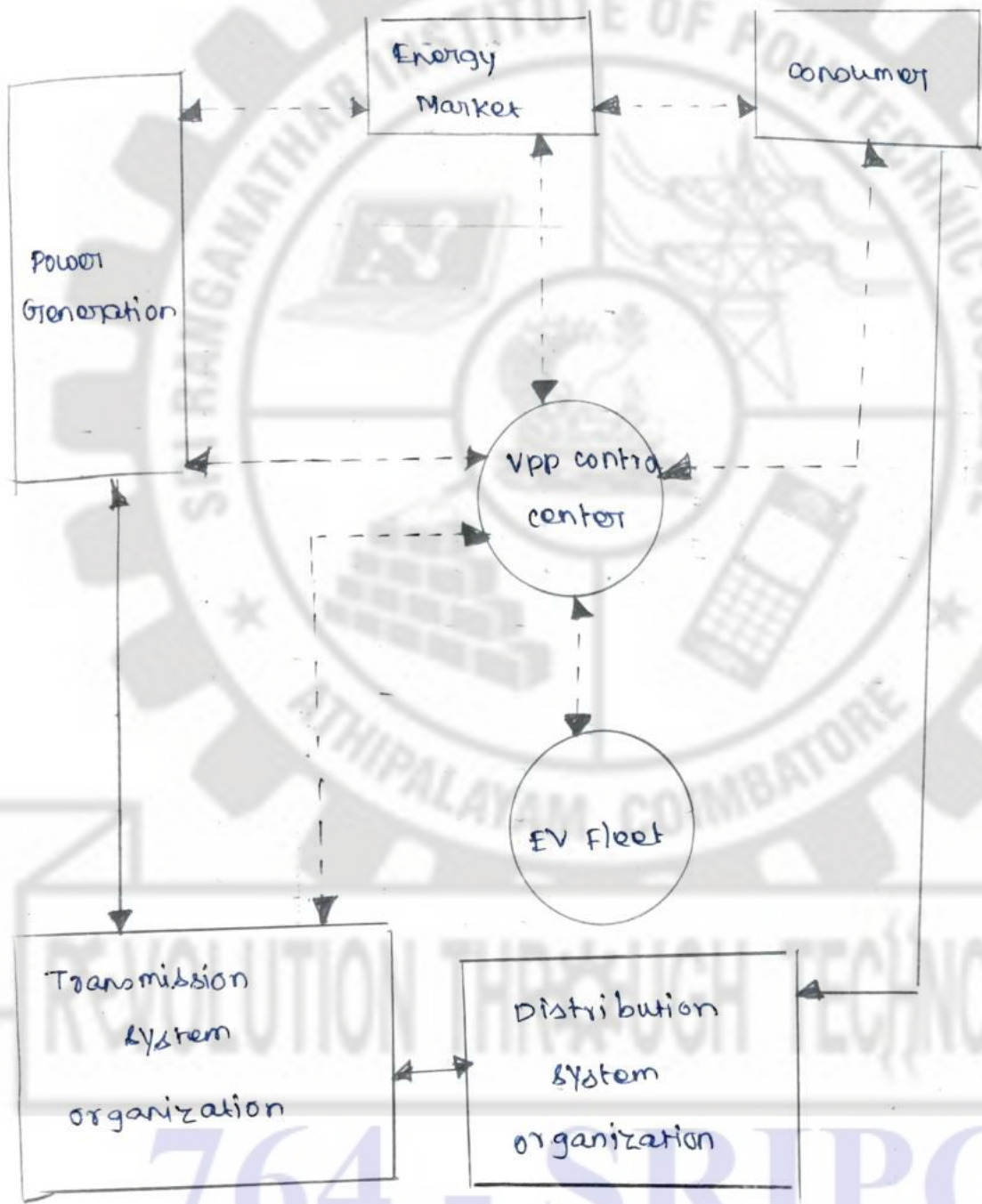
EFFECTS OF EV :-



Short List of the impacts of EVs  
on the power grid environment  
and economy



V2G:

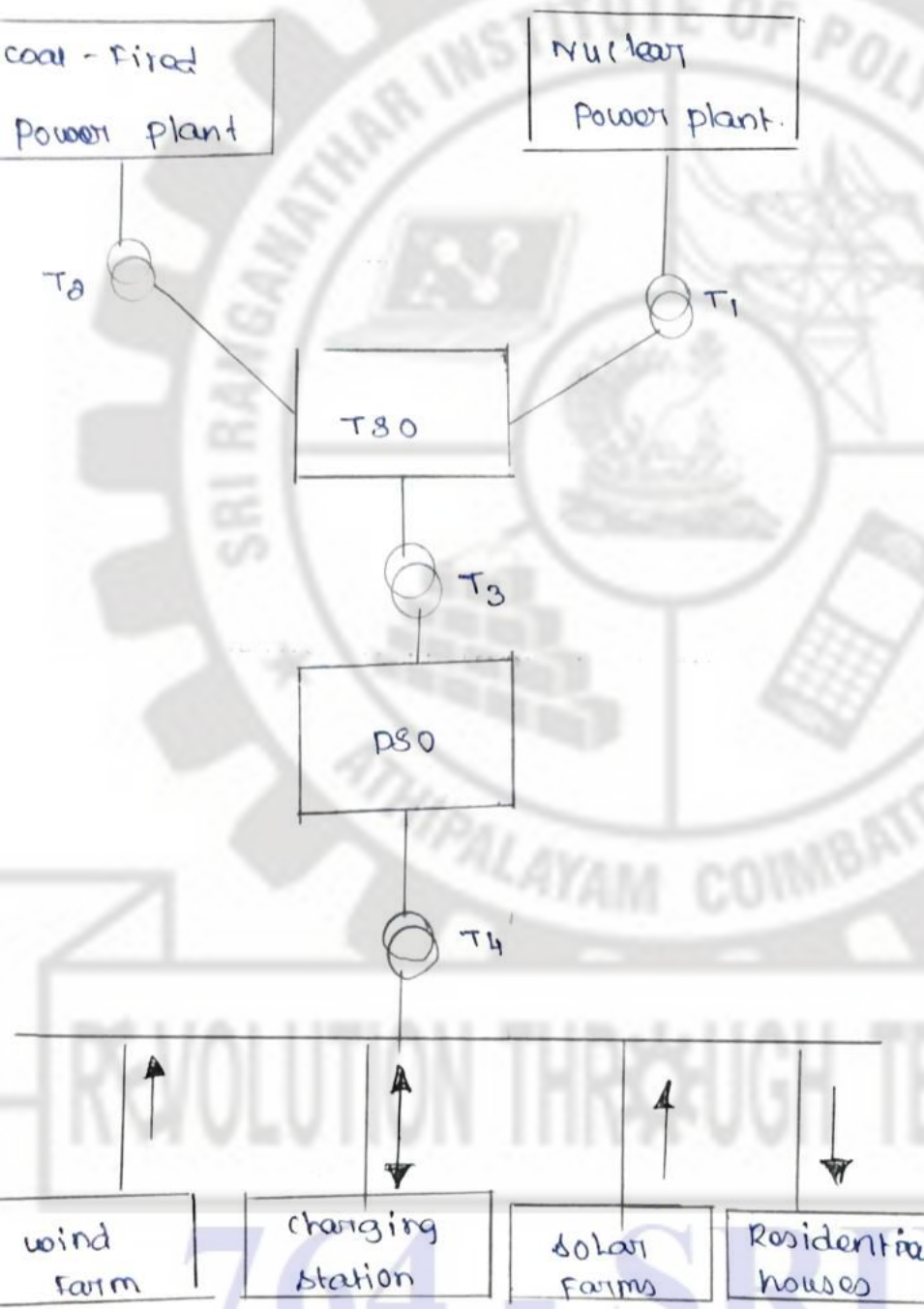


————— Electric power flow  
----- communication flow.

Vpp architecture and control.

VSGT	DESCRIPTION	SERVICES	ADVANTAGES	LIMITATION
Unidirectional	Power is only flow from Grid to EV	Load Levelling	Maximized Profit Minimized power Loss Minimized operation cost Minimized emission	Limited service range.
Bidirectional	Power is flow from Grid to EV and EV to Grid	Load Leveling Peak power shaving Active power support Voltage regulation Harmonic Filtering Support for integration of renewable	Maximized Profit Minimized power - Loss Minimized operation cost Minimized emission Prevention of grid overloading Maximization of renewable energy generation	Fast battery degradation complex hardware High capital cost

# INTEGRATION OF RENEWABLE ENERGY SOURCE





VEHICLE :-

CONVENTIONAL DRIVETRAIN SYSTEM

\* Drivetrain எனப்படும் மотор வாகனத்தின் மூன்று component

- மூன்று பாகங்கள் உள்ளன.

\* இது வாகனத்தின் மூன்று drivetrain எனப்படும் மூன்று பாகங்கள் உள்ளன. மூன்று பாகங்கள் உள்ளன. மூன்று பாகங்கள் உள்ளன.

- மூன்று பாகங்கள் உள்ளன. மூன்று பாகங்கள் உள்ளன.

PARTS OF DRIVETRAIN SYSTEM

1. TRANSMISSION

2. DRIVESHAFT

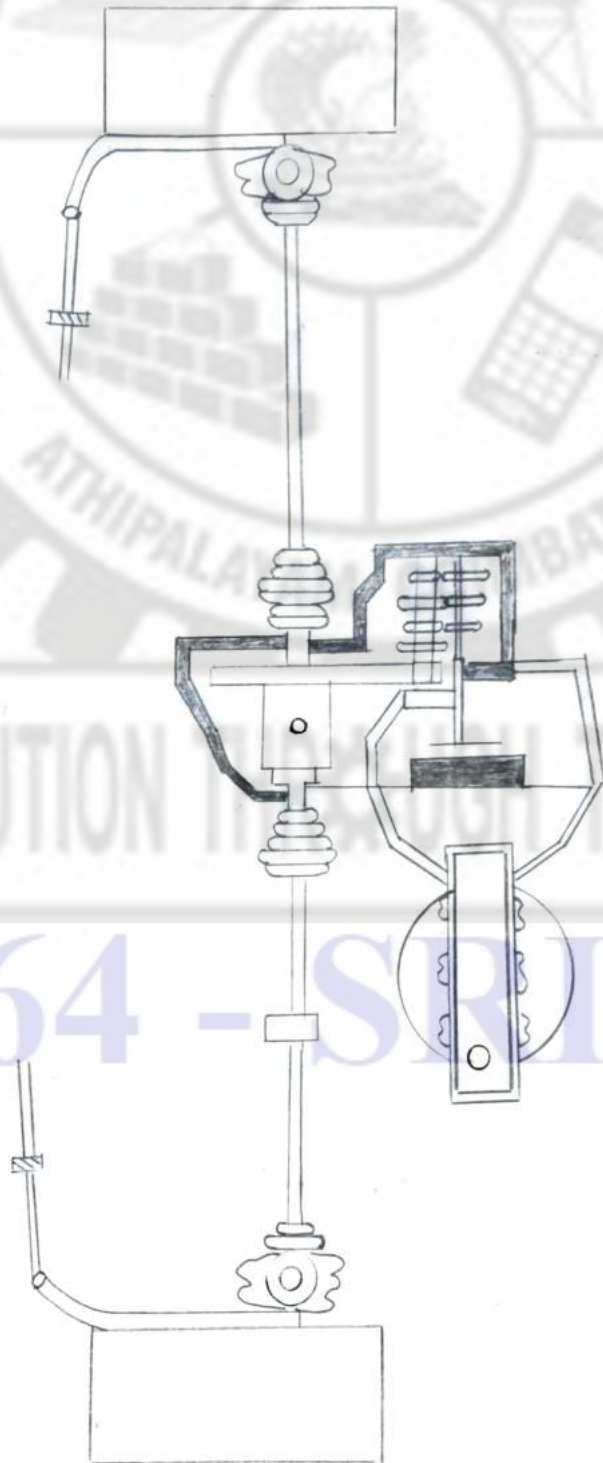
3. CV-JOINT

4. U-JOINT

5. DIFFERENTIAL

6. AXLE SHAFTS.

# SCHEMATIC DIAGRAM OF DRIVETRAIN SYSTEM



REVOLUTION THROUGH TECHNOLOGY

764 - SRIPC

## WORKING PRINCIPLE OF DRIVETRAIN

- (A) Drivetrain - கனரக தொழில்நுட்ப transmission போல் செயல்படும். இது engine-யின் கிடைக்கக் கூடிய power-ஐ control செய்கிறது.
- (B) Engine power க்கு சந்தி செய்து கொண்டு போகும் போது transmission மூலம் கிடைக்கப்படுகின்ற ஒருவாறு உயரம் கொண்ட driveshaft க்கு கொண்டு சேர்த்துவிடுகிறது. இது போல் power க்கு rear differential-ஐ கொண்டு போகும் போது rear differential க்கு power-ஐ rear axle-ஐ கொண்டு கொண்டு போகும் போது rear wheel-ஐ distribute செய்கிறது.

### NECESSITY OF BEV:-

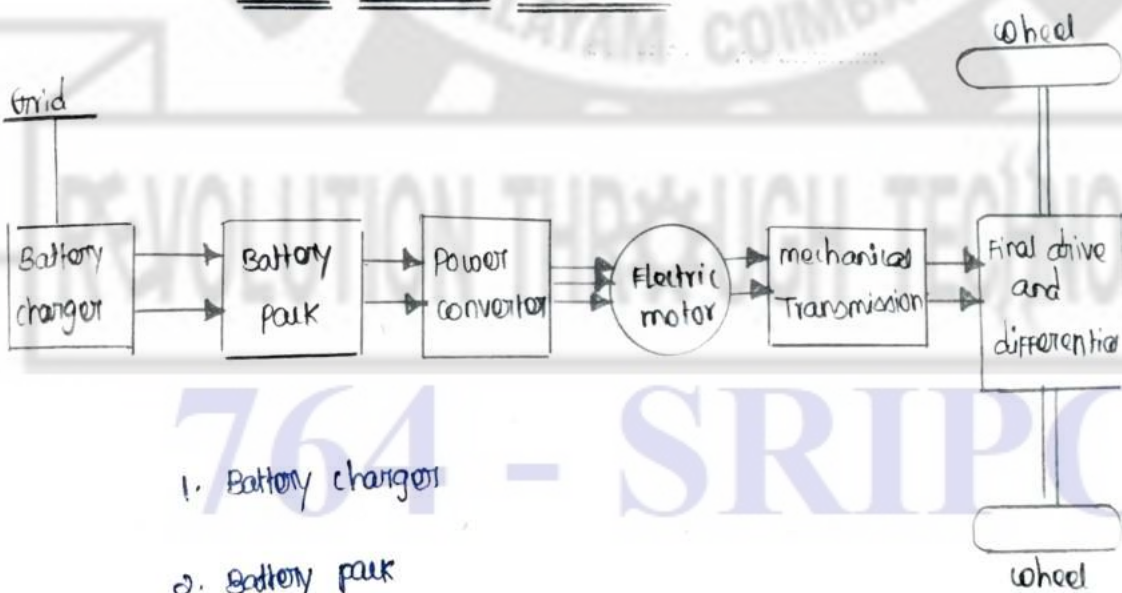
1. உயர்ந்ததில் கனரக தொழில்நுட்ப கிடைக்கக் கூடிய தொழில்நுட்பம்
2. புதுமையான தொழில்நுட்பம்
3. உயர்ந்த பண்புகளான தொழில்நுட்பம்
4. சீர்தரமான உயர்ந்த
5. BETTER FOR HEALTH
6. BETTER FOR THE NETWORK
7. BETTER FOR OUR ENERGY SECURITY



## ADVANTAGES OF BEV

1. Mass distribution
2. Energy conservation
3. charging station
4. induction Recharging
5. vehicle mass.
6. More space in the interior
7. solar paneling
8. vehicle emission
9. Environmental Friendly
10. no fuel or gas cost
11. NO MORE convenient
12. wide range of speed
13. cheaper to operate
14. quieter
15. life and cost of battery
16. More efficient.

## BLOCK DIAGRAM OF BEV



1. Battery charger
2. Battery pack
3. Mechanical transmission
4. Electric motor
5. differential
6. power converter

UNIT-II

ELECTRIC VEHICLES / ELECTRIC PROPULSION SYSTEM

ELECTRIC VEHICLES:

Electric vehicle [மின்சார வாகனம்] மின்சார propulsion

[உதாரணம்] - மின்சார மின்சார மின்சார மின்சார

Electric motor - மின்சார மின்சார மின்சார மின்சார

HYBRID VEHICLE:

Hybrid vehicle. மின்சார மின்சார மின்சார மின்சார

Energy source - மின்சார மின்சார ENERGY CONVERTER

மின்சார மின்சார மின்சார HYBRID VEHICLE மின்சார

CONCEPT OF HYBRID ELECTRIC DRIVE

1. மின்சார மின்சார மின்சார மின்சார மின்சார

மின்சார மின்சார - 2 மின்சார மின்சார

2. மின்சார மின்சார - மின்சார மின்சார மின்சார

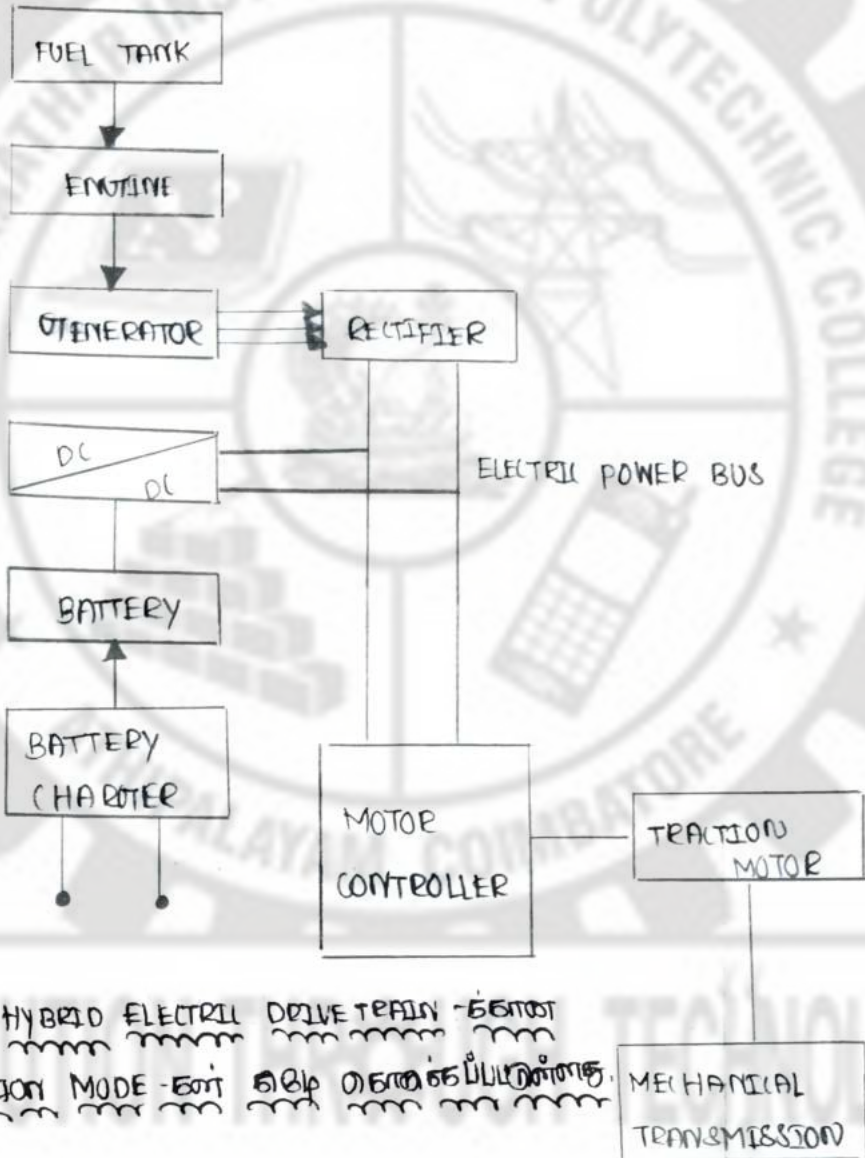
மின்சார மின்சார மின்சார மின்சார

4. மின்சார மின்சார மின்சார

5. மின்சார மின்சார மின்சார மின்சார



# SERIES HYBRID ELECTRICAL DRIVE TRAINS:



## SERIES HYBRID ELECTRICAL DRIVE TRAIN - SEVEN

### OPERATION MODE - SEVEN DIFFERENT OPERATIONS

1. PURE ELECTRICAL MODE
2. PURE ENGINE MODE
3. HYBRID MODE
4. ENGINE TRACTION & BATTERY CHARGING MODE
5. REGENERATIVE BRAKING MODE
6. BATTERY CHARGING MODE
7. HYBRID BATTERY CHARGING MODE.

764 - SRIPC



## ADVANTAGES:-

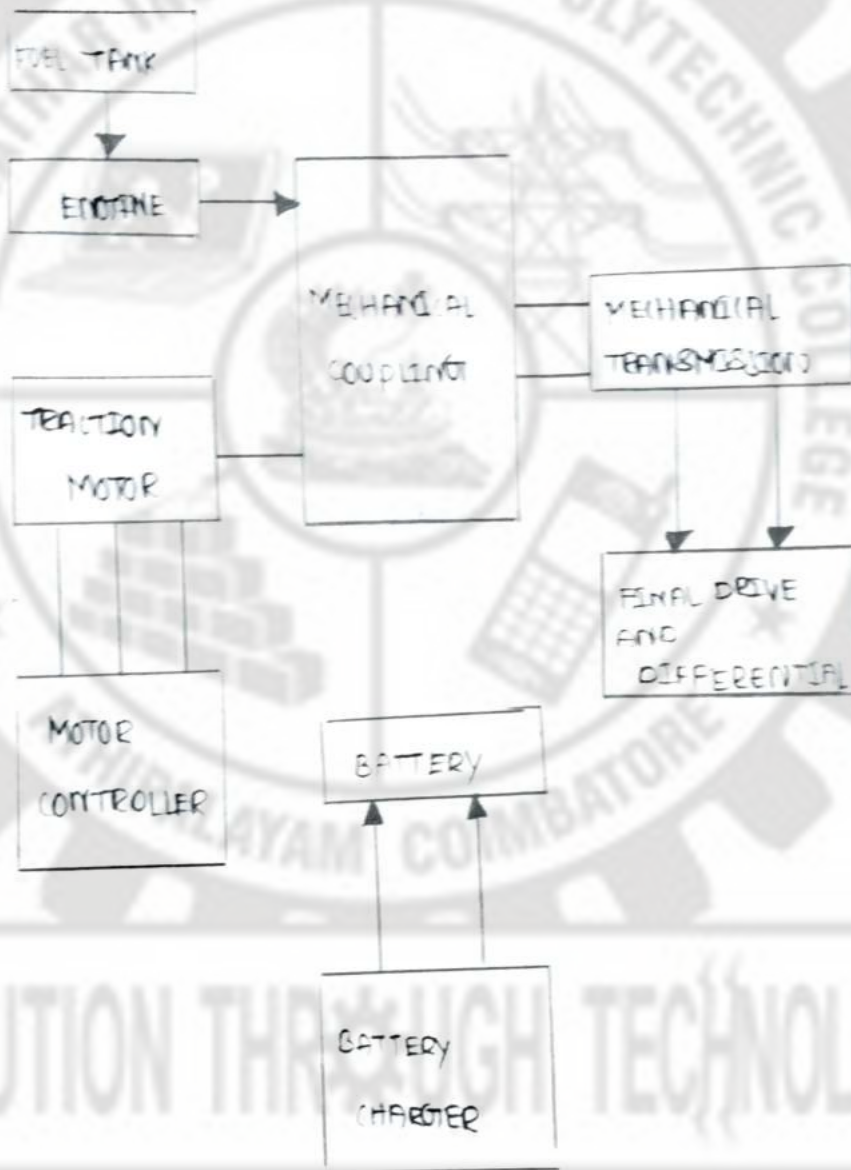
- \* Simple structure
- \* Less cost and less weight
- \* Less maintenance cost
- \* Less maintenance cost
- \* Emission free.

## DISADVANTAGES:-

- \* Low Traction drive capacity
- \* Low algorithm complexity
- \* Low ENERGY CONVERSION EFFICIENCY

764 - SRIPC

PARALLEL HYBRID ELECTRIC DRIVE TRAIN:



# 764 - SRIPC

\* parallel hybrid electric drivetrain -  
 The power generated by the engine and the reaction motor is transmitted to the engine and the reaction motor power is mechanical to wheel-based applications.

\* The mechanical coupling is a transmission  
 2. The mechanical coupling is a transmission.

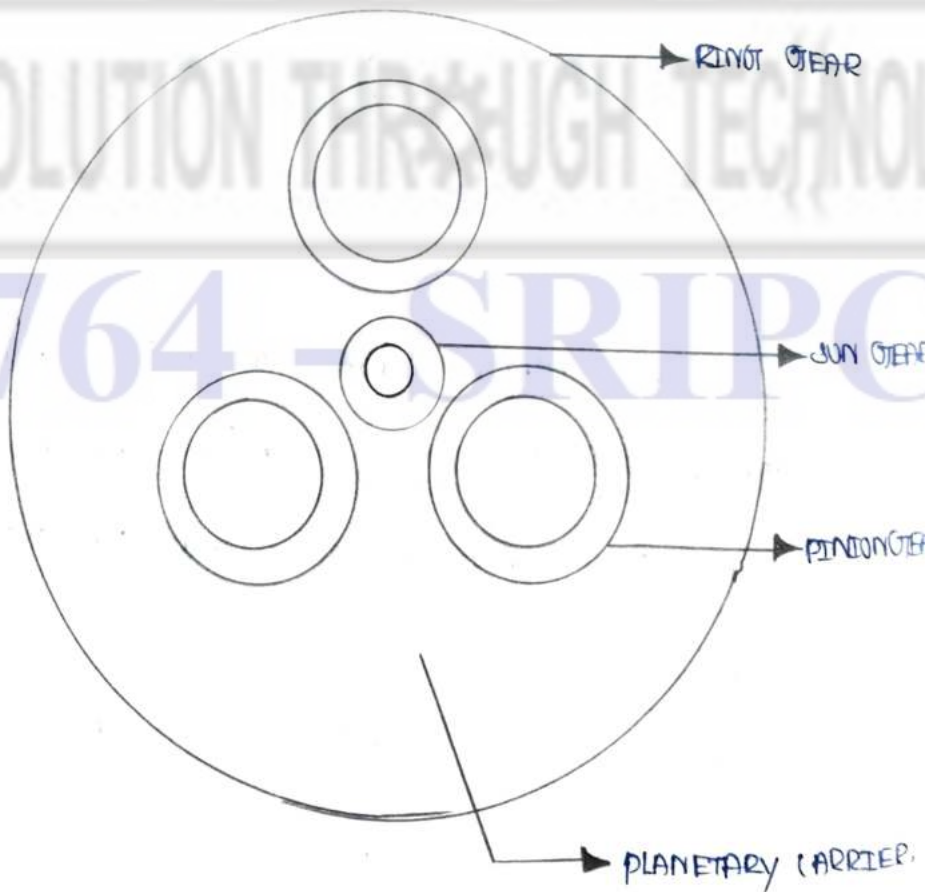
## ADVANTAGES :-

- \* Zero emission - ஐ 2 இலட்சம் சமீபம் சென்டீசு
- \* மூலதனமாதார ஆய்வு சென்டீசு
- \* சரிசு கண்காணிப்பு சமீபம் சென்டீசு.

## DISADVANTAGES :-

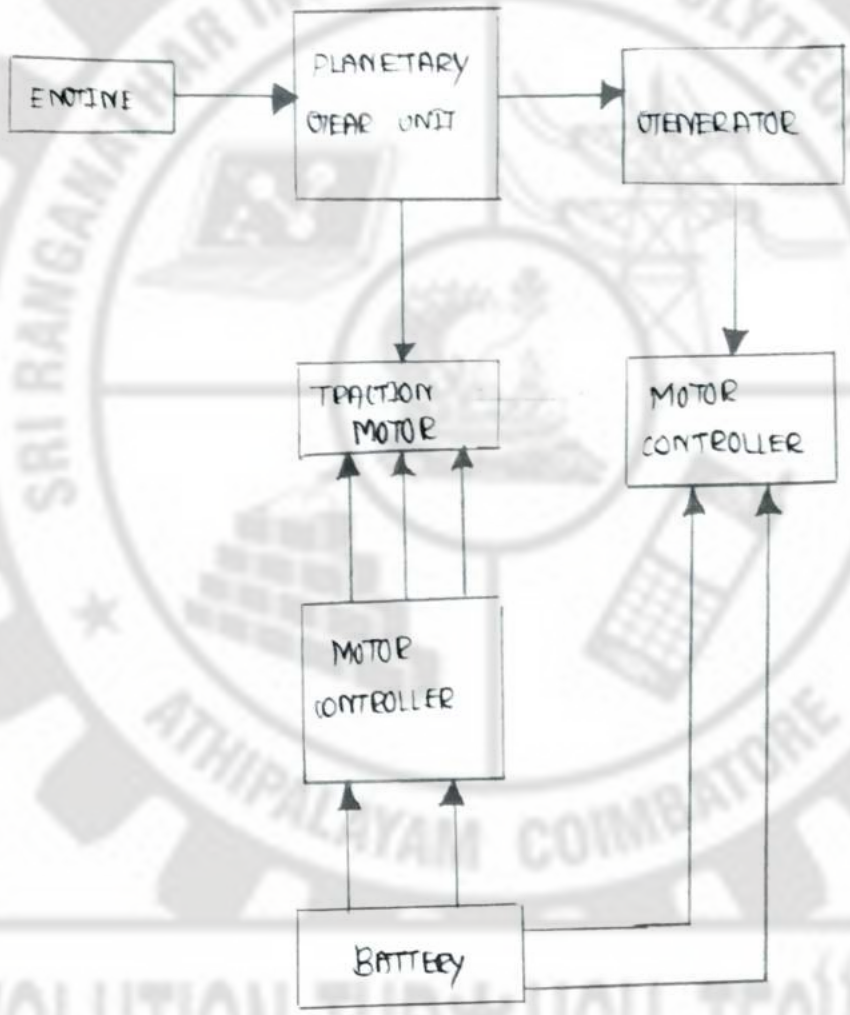
- \* சமீபம் சரிசு
- \* பிரகார control சமீபம் சென்டீசு.

## PLANETARY GEAR SYSTEM





SERIES - PARALLEL HYBRID ELECTRIC DRIVE TRAIN -

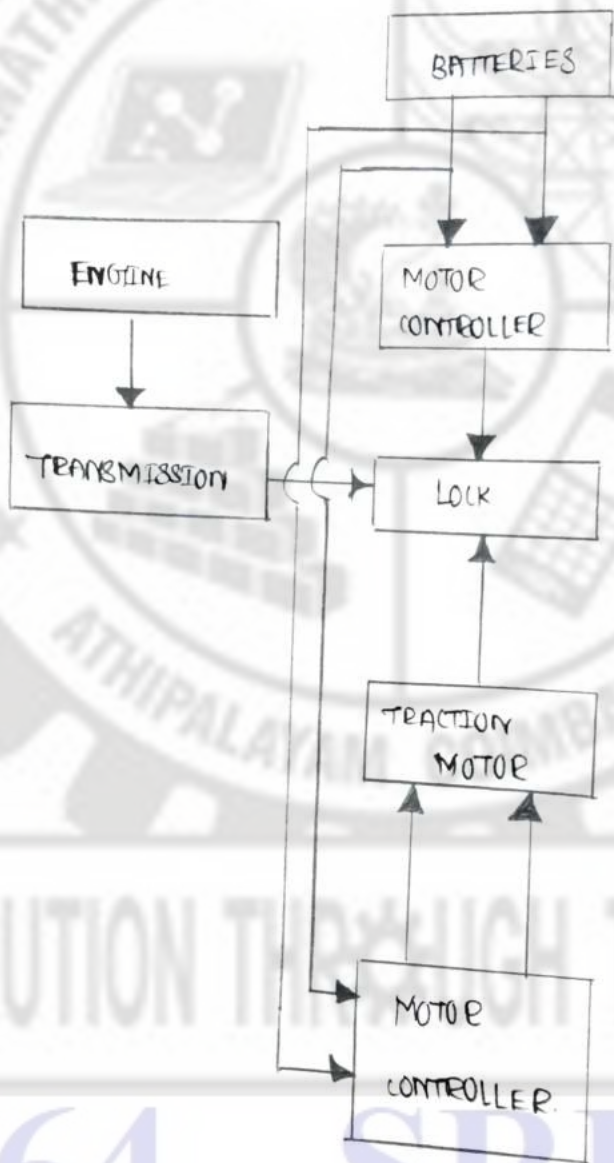


\* series - parallel hybrid configuration ഒരു series

ചക്രങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ മെക്കാനിക്കൽ ലിങ്ക്  
 - ജിയോ ക്രിംഗ് parallel ചക്രങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ മെക്കാനിക്കൽ ലിങ്ക്  
 മെക്കാനിക്കൽ ലിങ്ക് GENERATOR - ജിയോ ക്രിംഗ് കണക്റ്റർ.

\* ഒരു series ക്രിംഗ് parallel ചക്രങ്ങൾ configuration - ഓരോ  
 ചക്രങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ കണക്റ്റർ കണക്റ്റർ. ക്രിംഗ് ക്രിംഗ്  
 ചക്രങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ക്രിംഗ് കണക്റ്റർ കണക്റ്റർ കണക്റ്റർ കണക്റ്റർ  
 കണക്റ്റർ.

SERIES PARALLEL HYBRID HYBRID DRIVE TRAIN SYSTEM  
USING TRANSMOTOR



\* Transmotor என்பது ஒரு Floating Stator Electric machine ஆகும்.

\* இது ஒரு மின்னியல் மீட்டர் மின்னியல் ஒரு மின்னியல் மின்னியல். கிடைசு மின்னியல் engine மின்னியல் stator உடன் கிடைசு மின்னியல் மின்னியல் - Rotor மின்னியல் gear - மின்னியல் மின்னியல் drive train wheel உடன் கிடைசு மின்னியல் மின்னியல்

# HUB MOTOR DRIVE SYSTEM

\* Hub drive motor system மிகவும் பயனுள்ளதாகும்.  
motor system.

\* இது மிகவும் எளிதான ELECTRIC BIKE-களை உருவாக்கும்.

\* இது மிகவும் குறைந்த செலவுடன் மிகவும் வலிமை வாய்ந்த காரை உருவாக்க உதவுகிறது.

\* ELECTRIC BIKE HUB MOTOR DRIVE SYSTEM electrical energy-ஐ mechanical energy-ஆக மாற்றுகிறது.  
எனவே எளிதானது.

## MERITS :

1. மிகவும் எளிதானது உருவாக்கம்.
2. மிகவும் எளிதானது மிகவும் எளிதான ELECTRIC BIKE-ஐ உருவாக்க உதவுகிறது.
3. மிகவும் எளிதானது மிகவும் எளிதானது உருவாக்கம்.

## DEMERITS :

1. wheel-களை உருவாக்க மிகவும் கடினமாகும்.
2. மிகவும் எளிதானது உருவாக்கம் கடினமாகும்.
3. NON-hub-ஐ மிகவும் எளிதானது உருவாக்கம் கடினமாகும்.



ELECTRIC MOBILITY:-

Electric motor-காரில் பயன்படுத்தப்படும் மின்சாரம்  
உபயோகப்படுத்தும் Electric mobility காரைகள்.

POLICY FRAME WORK:-

\* காரைகளில் மின்சாரம் பயன்படுத்தப்படும் காரைகளை உபயோகப்படுத்தும்  
உபயோகப்படுத்தும் பயன்படுத்தப்படும் உபயோகப்படுத்தும்

உபயோகப்படுத்தும் காரைகள் மின்சாரம் உபயோகப்படுத்தும்

உபயோகப்படுத்தும் உபயோகப்படுத்தும் காரைகள் உபயோகப்படுத்தும்

\* காரைகளில் 50 சதவீதம் மின்சாரம் பயன்படுத்தும்  
உபயோகப்படுத்தும் காரைகளை உபயோகப்படுத்தும்

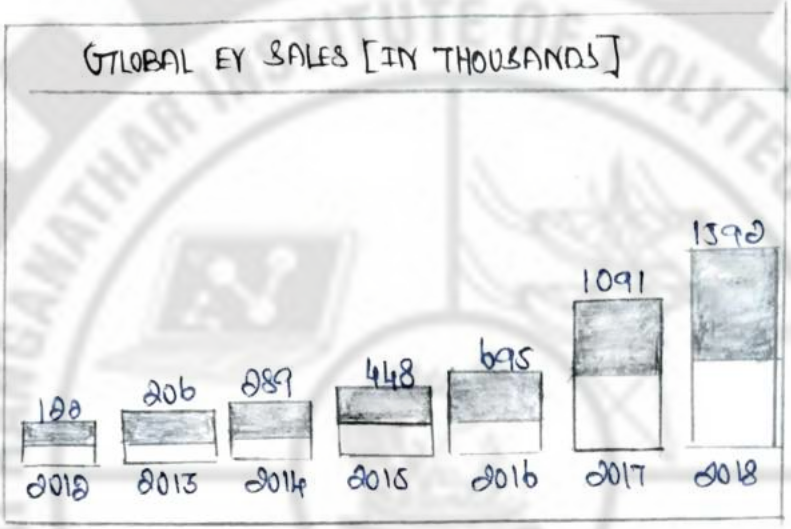
உபயோகப்படுத்தும் காரைகள் மின்சாரம் பயன்படுத்தும்  
உபயோகப்படுத்தும் காரைகள் உபயோகப்படுத்தும்

\* காரைகள் உபயோகப்படுத்தும் உபயோகப்படுத்தும் பயன்படுத்தும்  
காரைகள் மின்சாரம் பயன்படுத்தும், காரைகள் உபயோகப்படுத்தும்

உபயோகப்படுத்தும் காரைகள் உபயோகப்படுத்தும் காரைகள்

காரைகள், காரைகள் மின்சாரம் பயன்படுத்தும் காரைகள் உபயோகப்படுத்தும்

GLOBAL SCENARIO OF EV ADOPTION:



BATTERY ELECTRIC  
 PLUG-IN HYBRID.

Estimated number of global passenger electric vehicles sales:-

ELECTRIC MOBILITY IN INDIA:

NATIONAL ELECTRIC MOBILITY MISSION PLAN 2000-20

2010-2013-ൽ ഇന്ത്യയിൽ 10 ലക്ഷത്തിൽ കൂടുതൽ വാഹനങ്ങൾ വിൽക്കാനാണ് ലക്ഷ്യം.

2013-ൽ 10 ലക്ഷത്തിൽ കൂടുതൽ വാഹനങ്ങൾ വിൽക്കാനാണ് ലക്ഷ്യം.

2013-ൽ 10 ലക്ഷത്തിൽ കൂടുതൽ വാഹനങ്ങൾ വിൽക്കാനാണ് ലക്ഷ്യം.



புலவர் - கனகசபை அமைச்சர் 2018 ஏப்ரல் 14

இது சந்தர்ப்பம் கவனிக்க.

உடனடி நடவடிக்கை மேற்கொள்ளும் வகையில்  
கீழ்க்கண்ட விவரங்களை கவனிக்க.

NATIONAL ELECTRIC MOBILITY MISSION PLAN 2020.

National Electric mobility mission plan (NEMMP) 2020  
ஆண்டு 2025 ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்படும் -

2020 ஆம் ஆண்டு 6-7 லட்சம் Electric/hybrid

உருவாக்கப்படும் கிளையர்கள் அடிப்படையில் மேலும்

NEMMP-ஐ - 10 லட்சம் உருவாக்கப்படும் கிளையர்கள்

தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியும் கிளையர் உருவாக்கம்

தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியும் கிளையர் உருவாக்கம் போன்ற

Factor Adoption and manufacturing of  
Electric Vehicles [FAME] திட்டம் கீழ்க்  
கொண்டுவரும்.



S.S.NO	OEM	ANNOUNCEMENT, AS OF APRIL 2011
(1)	BMW	2011-ൽ ടാർ ലിംഗഡൽ ലിംഗഡൽ CAT-ബർ ലിംഗഡൽ 2005-ൽ മുഖ്യമന്ത്രിയുടെ ഉദ്ദേശ്യ BMW കോർപ്പറേഷൻ മുഖ്യമന്ത്രിയുടെ കോർപ്പറേഷൻ 15-20 ടാർ ലിംഗഡൽ കോർപ്പറേഷൻ കോർപ്പറേഷൻ.
(2)	CHEVROLET (GM)	2011-ൽ 30,000 ലിംഗഡൽ കോർപ്പറേഷൻ മുഖ്യമന്ത്രിയുടെ
(3)	CHINESE OEMs	2010-ൽ 4.50 ലിംഗഡൽ ലിംഗഡൽ CAT-ബർ മുഖ്യമന്ത്രിയുടെ കോർപ്പറേഷൻ.
(4)	DAIMLER	2010-ൽ 0.1 ലിംഗഡൽ CAT-ബർ മുഖ്യമന്ത്രിയുടെ കോർപ്പറേഷൻ

INTRODUCTION TO EV ELO SYSTEM

ലിംഗഡൽ മുഖ്യമന്ത്രിയുടെ ELO system മുഖ്യമന്ത്രിയുടെ  
 മുഖ്യമന്ത്രിയുടെ ലിംഗഡൽ (charging) മുഖ്യമന്ത്രിയുടെ  
 കോർപ്പറേഷൻ.

- ① Hybrid electric vehicles
- ② plug-In Hybrid Electric vehicles
- ③ Battery Electric power vehicles

# ARAI STANDARDS FOR ELECTRIC VEHICLES:

Auto motive Research Association of India [near]

சான்றிதழ் கிடைக்க சர்டிபிகேட் செய்து கொடுக்கப்படும்.

உத்தரவிடப்படும் அல்லது அனுப்பப்படும்.

ARAI க்கு அனுப்பி வைக்கப்படும்.

கிடைக்கப்படாத கிடைக்க சர்டிபிகேட்டின்

காரணம் தெரிவிக்கப்பட்டு அனுப்பப்படும்.

## AUTOMOTIVE INDUSTRY STANDARDS:

AIS சான்றிதழ் Automotive Industry Standard சான்றிதழ்

பெறப்படும்.

அல்லது கிடைக்கப்பட்டு அனுப்பப்படும்

அனுப்பப்படும் அல்லது அனுப்பப்படும் அனுப்பப்படும்

(1) DIFFERENT AIS STANDARDS:

(A) AIS - 038

(B) AIS - 038 [REV-1]

(C) AIS - 038 [REV-2]



(i) AIS - 039

(A) AIS-039 [REV-1]

(B)

(iii) (A) AIS-103 [PART-1]

(B) AIS-103 [PART-2]

(C) AIS-103 [PART-3]

GTVW:

GTVW என்பது Gross vehicle weight ஆகும்.

இது ஒரு வாகனத்தின் உள்ள பயணிகளின் போன்ற வாகனத்தின் எடையாகும்.

CNG VEHICLES:

compressed natural gas [CNG] வாகனங்கள் spark

போல் Ignite செயல்படுகின்ற internal combustion

Engine போன்ற petrol போல் செயல்படுகின்ற

வாகனம் போன்ற செயல்படுகின்றது.

கனத்திரிய engine-ஓடாது செயலாக்கு அல்லது

engine போன்றது ஆகும்.



# LPG VEHICLES:-

Liquid petroleum gas [LPG] is used in internal combustion engine - engine operation characteristics are different from petrol engine. It has different combustion characteristics. It has different operating characteristics. It has different operating characteristics. It has different operating characteristics.

## KEY PERFORMANCE INDICATORS :- [KPI]

KPI is used to measure the performance of the engine.

It is used to measure the performance of the engine. It is used to measure the performance of the engine. It is used to measure the performance of the engine.

It is used to measure the performance of the engine. It is used to measure the performance of the engine. It is used to measure the performance of the engine.

# ELECTRIC VEHICLE FLEET:-

Electric vehicle fleet எனும் electric battery power -ஓ பொதுவாக சிறிதளவு மின்சாரத்தை உபயோகிப்பதற்காகும்.

EV fleet - எனும் battery electric vehicle (BEV) எனும். மின்சார plug in hybrid electric vehicle [PHEV] - எனும் வகைகளாகும்.

Internal combustion engine [ICE] வகை வகைகளாகும். அம்சத்தில் சிறிதளவு மின்சார உபயோகிப்பதற்காகும்.

## GLOBAL IMPACT:-

மின்சார வாகனங்கள் சிறிதளவு சிற்றுந்தி மின்சாரம் உபயோகிக்கும்.

வெளியூர் மின்சார டீலர் வாகனங்கள் அம்சத்தில் சிறிதளவு மின்சார உபயோகிப்பதற்காகும். Green house gas - எனும் மின்சார வாகனங்கள் உபயோகிப்பதற்காகும்.







## POLICY MEASURES:

\* 15th National Five Year Plan ചർച്ചകൾ ഉൾപ്പെടെ  
കുറഞ്ഞ ചില വേഗത്തിൽ ചുവർത്തട്ട് മെമ്പർമാർ  
അവലോകനം ചെയ്ത 2015-16-ൽ വെർച്വൽ ട്രാൻസ്പോർട്ട്  
മെമ്പർമാർ ഉൾപ്പെടെ ചർച്ചകൾ.

\* 15th National Five Year Plan ചർച്ചകൾ, EV battery  
- ടെക്നോളജി, EV battery- ടെക്നോളജി  
assembly, EV charging ടെക്നോളജി  
- ടെക്നോളജി ഉൾപ്പെടെ ചർച്ചകൾ ചെയ്ത  
മെമ്പർമാർ ന. ഉൾപ്പെടെ ചർച്ചകൾ ചെയ്ത  
ട്രാൻസ്പോർട്ട് മെമ്പർമാർ 2015-16-ൽ വെർച്വൽ  
മെമ്പർമാർ ഉൾപ്പെടെ ചർച്ചകൾ ചെയ്ത.

(A) Electric cars and two wheelers

(b) Electric vehicle in shared mobility

(c) Electric vehicle in public transport

(d) Electric vehicle in educational institutions

(e) Electric vehicle in goods carrier.

DEMAND SIDE INCENTIVES:

1. Incentives for purchase of electric two wheelers
2. Incentives for three seater auto-rickshaws
3. Incentives for transport vehicles such as taxi, tourist cars etc
4. Incentives for light goods carrier [including three wheelers]
5. Incentives for private cars
6. Incentives and support for charging stations

SUPPLY SIDE INCENTIVE TO PROMOTE EV MANUFACTURE

- (a) Reimbursement of cost
- (b) capital subsidy
- (c) Electricity tax exemption
- (d) stamp duty exemption
- (e) subsidy on cost of land
- (f) Employment Incentive
- (g) special package for EV battery manufacturing

(b) creation of EV parks and vendor eco system

(c) special Incentives for the MSME

(d) institutional mechanism

REVISION OF TRANSPORT REGULATION OF EV

மாநாட்டின் உத்தேசங்கள் கீழ்க் கீழ்க் உத்தேசத்தை  
 கையாண்டு எஸ்.பி. கையாண்டு. அதன் படி சட்டமாற்றம்  
 [உத்தேசங்கள் number plate] கையாண்டு எஸ்.பி.  
 கையாண்டு. அதன் கையாண்டு உத்தேசங்கள்  
 number plate அதன் படி கையாண்டு கையாண்டு உத்தேசங்கள்  
 கையாண்டு கையாண்டு உத்தேசங்கள் number plate  
 அதன் படி கையாண்டு கையாண்டு கையாண்டு கையாண்டு  
 கையாண்டு கையாண்டு.

CITY BUILDING CODES!

764 - SRIP

\* கையாண்டு கையாண்டு கையாண்டு கையாண்டு

கையாண்டு கையாண்டு கையாண்டு கையாண்டு  
 கையாண்டு கையாண்டு charging-கையாண்டு கையாண்டு  
 கையாண்டு கையாண்டு கையாண்டு கையாண்டு.



\* എൻ.ടി.ടി. 2024 50 കോടി രൂപയിൽ ആരംഭിക്കുന്നു

അതിൽ മുഖ്യമന്ത്രി കേന്ദ്രങ്ങൾ എൻ.ടി.ടി. 2024

ചരങ്ങൾ കുറയ്ക്കും കിരണം charging point - കേന്ദ്രം

അതിൽ 2024 കേന്ദ്രം

\* 500 ആരംഭിക്കുന്ന അതിൽ എൻ.ടി.ടി. 2024

അതിൽ കേന്ദ്രങ്ങൾ charging station - കേന്ദ്രം

കേന്ദ്രങ്ങൾ 2024 കേന്ദ്രം

RLO AND BUSINESS INCUBATION!

- (A) working group
- (b) centre for excellence
- (c) Incubation centres
- (D) EV venture capital fund

RECYCLING ECO SYSTEM - BATTERY AND EVS

\* Battery - കേന്ദ്രം കേന്ദ്രങ്ങൾ കിരണം അതിൽ പുനരുദ്ധനം  
അതിൽ കേന്ദ്രങ്ങൾ EV battery - കേന്ദ്രം, കേന്ദ്രങ്ങൾ  
പുനരുദ്ധനം കേന്ദ്രങ്ങൾ അതിൽ കേന്ദ്രങ്ങൾ

கிடைக்காத அல்லது கிடைக்காத அளவுகளை சேமிக்க சிறந்த  
உருவகமாகும்.

\* கிடைக்காத recycling செய்வதற்கு battery மூலம்

மீண்டும் பயன்படுத்தும் உருவக செய்வதற்கு

கிடைக்காத செய்வதற்கும்.

\* Battery சேமிப்பதற்கு சேமி அல்லது பயன்படுத்தும்

-மூலம் ஒரு battery-க்கு சேமி அல்லது செய்வதற்கு

அல்லது செய்வதற்கு சேமி அல்லது செய்வதற்கும்.

REVOLUTION THROUGH TECHNOLOGY

764 - SRIPC