

ພິຊິກສາດ ມ 7

ພາກທີ VI: ໄຟຟ້າສະຫຼັບ
ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

ອຈ ຄຳສອນ ຄຳສົມພູ
ໂຮງຮຽນ ມປ ສິງໂສກປ່າຫຼວງ
ເບີໂທ: 020 99548699
ອີເມວ: khamstone896@gmail.com



ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

1. ການຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າ
2. ການສົ່ງພະລັງງານໄຟຟ້າ
3. ພະລັງງານທີ່ສຸນເສຍໄປຈາກການສົ່ງໄຟຟ້າ
4. ໜໍ້ແປງໄຟຟ້າ
5. ວິທີດັດແປງໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບເປັນໄຟຟ້າກົງ

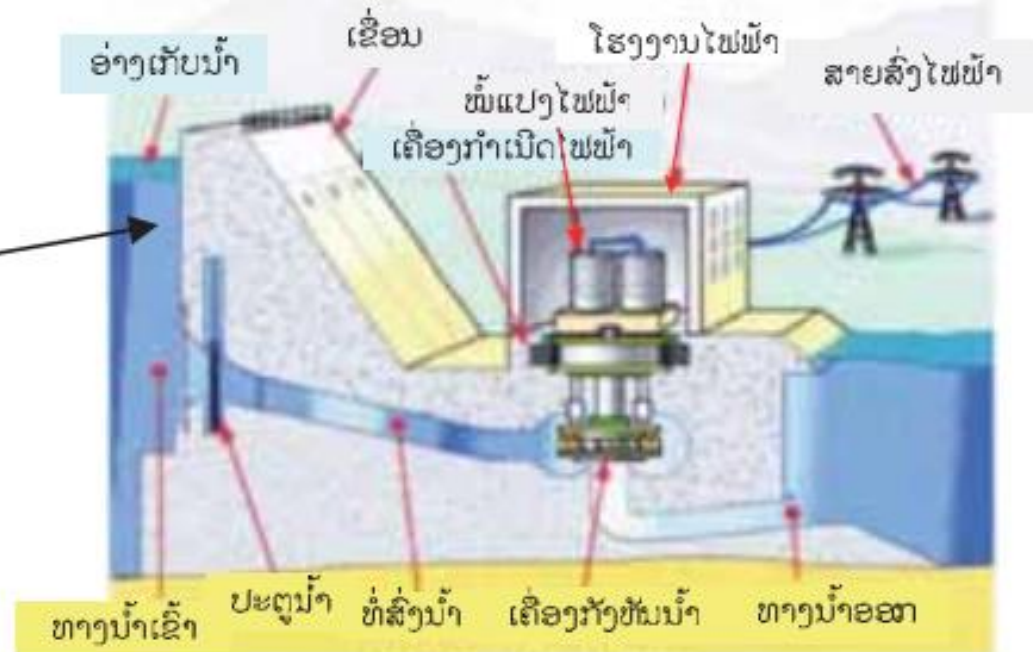
ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

1. ການຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າ

ຂະບວນການຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າຕ້ອງອາໄສໂຮງງານໄຟຟ້າ, ໂຮງງານໄຟຟ້າເຮັດໜ້າທີ່ຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າໃຫ້ພຽງພໍກັບຄວາມຕ້ອງການ ໂດຍອາໄສເຄື່ອງຜະລິດຕົ້ນກຳລັງ ເຊິ່ງເຮັດໜ້າທີ່ປ່ຽນພະລັງງານຕ່າງໆໃຫ້ເປັນພະລັງງານກົນຈັກ ເພື່ອຂັບເຄື່ອນເຄື່ອງກຳເນີດໄຟຟ້າ. ພະລັງງານທີ່ນຳມາໃຊ້ຜະລິດໄດ້ແກ່ພະລັງງານນໍ້າ, ພະລັງງານຄວາມຮ້ອນ, ພະລັງງານລົມ, ພະລັງງານແສງອາທິດ, ພະລັງງານນິວເຄຼຍສ ແລະ ອື່ນໆ.

ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

ຕົວຢ່າງ ອົງປະກອບຫຼັກຂອງໂຮງໄຟຟ້າທີ່ອາໄສພະລັງນໍ້າ.



ຮູບທີ 17.1 ສະແດງລຳດັບຂັ້ນຕອນການຜະລິດກະແສໄຟຟ້າທີ່ໃຊ້ພະລັງງານນໍ້າ

ໃນຮູບ 17.1 ສະແດງແຜນວາດການເຮັດວຽກຂອງໂຮງງານໄຟຟ້າພະລັງນໍ້າ ເຊິ່ງໃຊ້ຫຼັກ

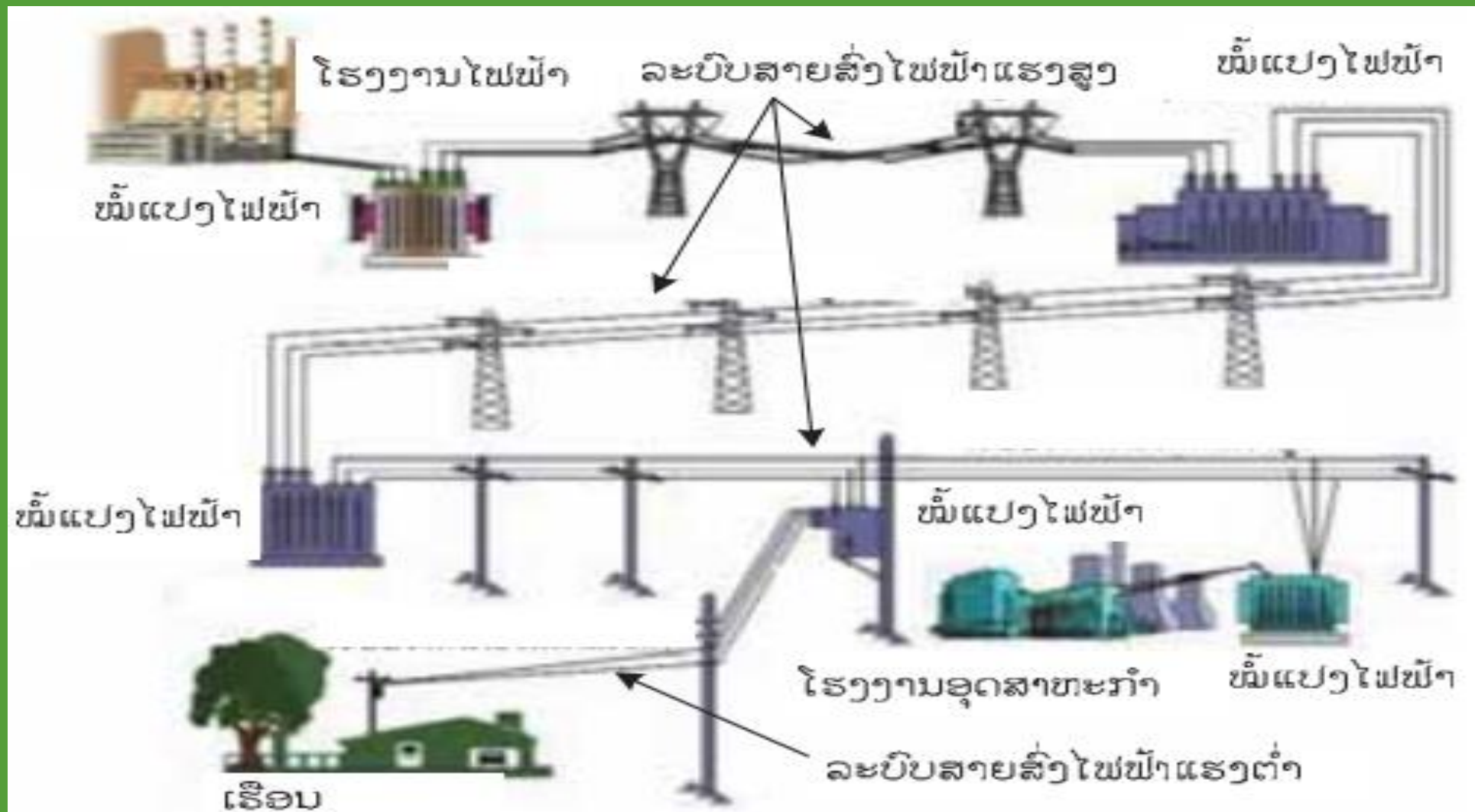
ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

2. ການສົ່ງພະລັງງານໄຟຟ້າ

ການສົ່ງພະລັງງານໄຟຟ້ານັ້ນຕ້ອງຄຳນຶງເຖິງຄວາມປະຫຍັດ ແລະ ຄວາມປອດໄພຂອງປະຊາຊົນເປັນສຳຄັນ, ການສົ່ງພະລັງງານໄຟຟ້າໄປໃຊ້ຢູ່ເຂດຫ່າງໄກເພິ່ນນິຍົມສົ່ງໃນລັກສະນະໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ 3 ເຟສ. ເພາະວ່າການສົ່ງຖືກແບ່ງອອກເປັນ 3 ສ່ວນ, ເຮັດໃຫ້ບໍ່ຈຳເປັນຕ້ອງໃຊ້ສາຍໄຟໃຫຍ່ຫຼາຍ, ສາມາດປັບແຮງເຄື່ອນໄຟຟ້າໃຫ້ສູງຂຶ້ນ ຫຼື ຫຼຸດຕໍ່າລົງໄດ້ຕາມຄວາມຕ້ອງການ. ອີກດ້ານໜຶ່ງ ການນຳໃຊ້ໄຟໃນບ້ານ-ເຮືອນສ່ວນຫຼາຍ ແມ່ນນຳໃຊ້ໄຟຟ້າເຟສດຽວ, ຖ້າເຟສໜຶ່ງໄຟຕົກ ເຟສທີ່ເຫຼືອກໍຍັງສາມາດນຳໃຊ້ໄດ້.

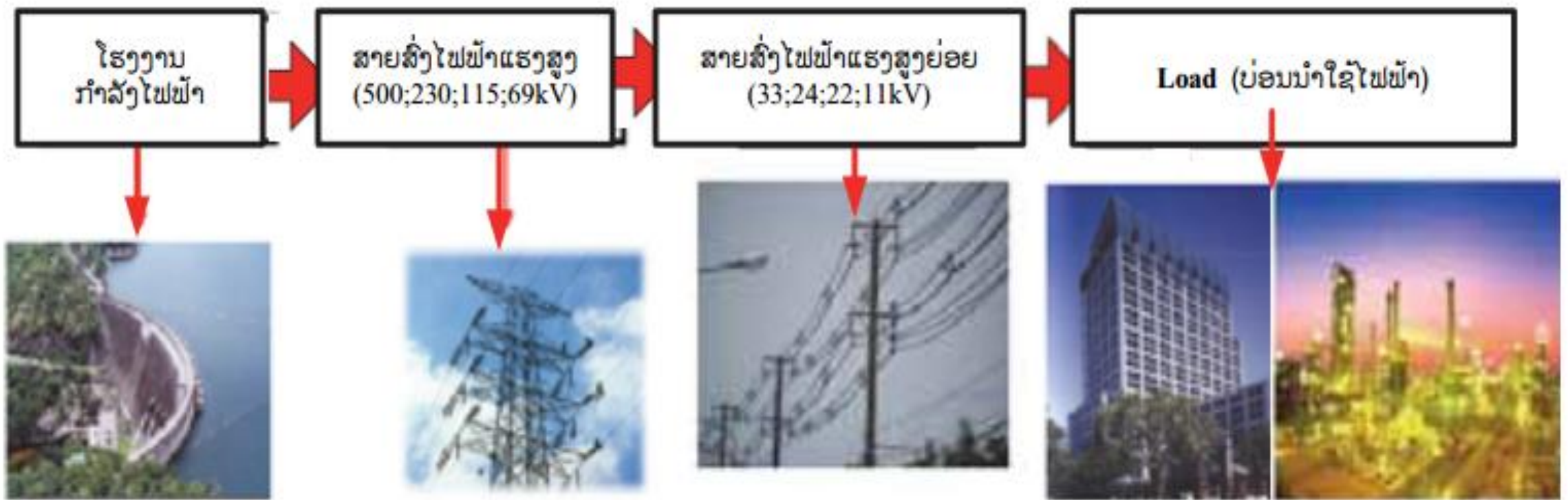
ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

2.1 ຂັ້ນຕອນການສົ່ງ ແລະ ຈ່າຍພະລັງງານໄຟຟ້າ



ຮູບ 17.2 ສະແດງລຳດັບຂັ້ນຕອນການສົ່ງ ແລະ ຈ່າຍພະລັງງານໄຟຟ້າ

ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ



ຮູບ 17.3 ສະແດງລຳດັບຂັ້ນຕອນການຜະລິດ, ການສົ່ງ ແລະ ຈ່າຍພະລັງງານໄຟຟ້າ

ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

2.2 ລະບົບການສົ່ງພະລັງງານໄຟຟ້າ (Transmission System)

ລະບົບການສົ່ງພະລັງງານໄຟຟ້າແມ່ນມີສາຍສົ່ງເຮັດໜ້າທີ່ສົ່ງພະລັງງານໄຟຟ້າຈາກໂຮງໄຟຟ້າໄປຫາສະຖານີຕ່າງໆ ເຊິ່ງແບ່ງອອກເປັນ 2 ແບບຄື: ສາຍສົ່ງລະບົບເທິງຫົວ ແລະ ສາຍສົ່ງລະບົບຝັງໃຕ້ດິນ ດັ່ງນີ້:

2.2.1 ສາຍສົ່ງລະບົບເທິງຫົວ (Overhead Line System)

2.2.2 ສາຍສົ່ງລະບົບຝັງໃຕ້ດິນ

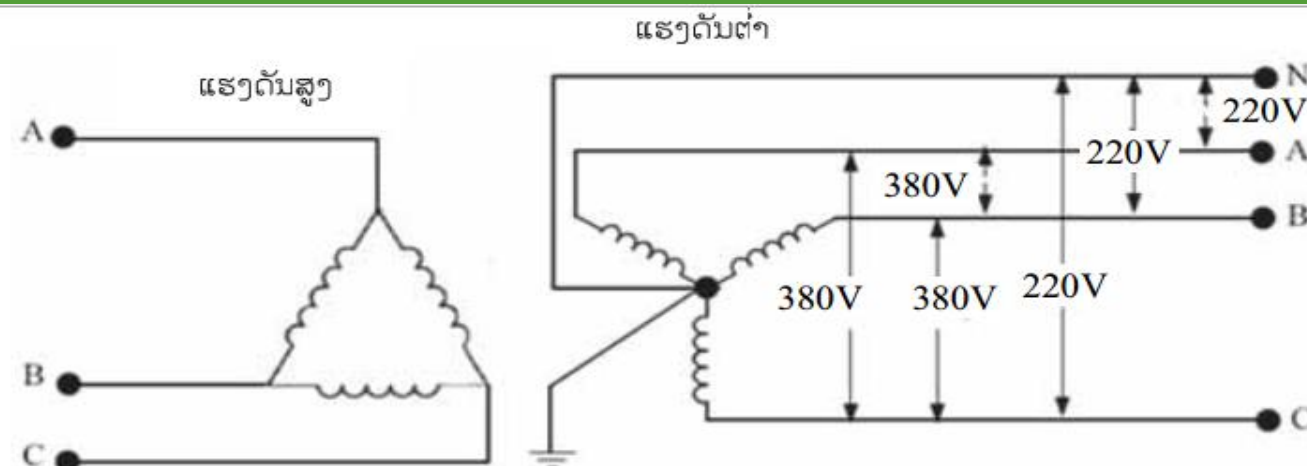


ຮູບ 17.4 ສາຍສົ່ງລະບົບເທິງຫົວ

ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

2.3 ລະບົບຈຳໜ່າຍໄຟຟ້າ (Distribution System)

ລະບົບຈຳໜ່າຍໄຟຟ້າ ແມ່ນລະບົບທີ່ຖືກຫຼຸດແຮງດັນໃຫ້ຕໍ່າລົງຈົນມີຄ່າເໝາະສົມທີ່ຈະໃຫ້ບໍລິການກັບຜູ້ໃຊ້ໄຟຟ້າ. ແຮງດັນທີ່ໃຊ້ໃນລະບົບຈຳໜ່າຍໄຟຟ້າມີຫຼາຍລະດັບຄື:



ຮູບ 17.6 ສະແດງລະບົບແຮງດັນຕໍ່າ 3 ເຟສ 4 ສາຍ ແຮງດັນ 380/220V

ຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າລະຫວ່າງສາຍເຟສກັບສາຍຈາວ (ສາຍເປັນກາງ) ແມ່ນ:

$$U_{AN} = U_{BN} = U_{CN} = U_P = 220V \quad (17.1)$$

ແລະ ຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າເຟສກັບເຟສ ແມ່ນ:

$$U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = U_L = \sqrt{3}U_P = 380V \quad (17.2)$$

ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

3. ພະລັງງານທີ່ສູນເສຍໄປຈາກການສົ່ງໄຟຟ້າ

ໃນການສົ່ງພະລັງງານໄຟຟ້າຈາກບ່ອນຜະລິດໄຟຟ້າໄປຫາບ່ອນໃຊ້ໄຟຟ້ານັ້ນມີໄລຍະທາງໄກຫຼາຍກິໂລແມັດ, ການສົ່ງເບື້ອງພະລັງງານໄຟຟ້າໄປຕາມສາຍສົ່ງເປັນສິ່ງປາສະຈາກບໍ່ໄດ້, ເພາະໄຟຟ້າທີ່ໄປຕາມສາຍສົ່ງນັ້ນເຮັດໃຫ້ເກີດມີຄວາມຮ້ອນຂຶ້ນ.

ພະລັງງານໄຟຟ້າທີ່ເຮັດໃຫ້ສາຍສົ່ງຮ້ອນຂຶ້ນ ເອີ້ນວ່າ: ພາກສ່ວນພະລັງງານສົ່ງເບື້ອງຕາມສາຍໄຟຟ້າ, ເພື່ອຫຼຸດຜ່ອນພະລັງງານດັ່ງກ່າວ ເພິ່ນແກ້ບັນຫາດັ່ງນີ້:

ສາຍສົ່ງມີຄວາມຕ້ານ R , ກຳລັງທີ່ສົ່ງເບື້ອງຢູ່ໃນສາຍສົ່ງແມ່ນ:

$$P' = RI^2 \quad \text{ເຊິ່ງ} \quad I = \frac{P}{U} \quad \text{ແລະ} \quad R = \rho \frac{\ell}{A} \quad (17.3)$$

$$P' = R \frac{P^2}{U^2} = \rho \frac{\ell}{A} \frac{P^2}{U^2} = \rho \frac{\ell}{A} I^2$$

ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

4. ໝໍ້ແປງໄຟຟ້າ

ໝໍ້ແປງໄຟຟ້າ ແມ່ນອຸປະກອນສໍາລັບເພີ່ມ ຫຼື ຫຼຸດຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າ ແລະ ກະແສໄຟຟ້າສະຫຼັບໃຫ້ສູງຂຶ້ນ ຫຼື ຕໍ່າລົງ ໂດຍອາໄສການສະທ້ອນໄຟຟ້າລະຫວ່າງສອງກໍ່ສາຍໄຟ.

4.1 ການປະກອບສ້າງ



ຮູບ 17.7 ໝໍ້ແປງເພີ່ມ ແລະ ໝໍ້ແປງຜ່ອນ

ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

4.2 ຫຼັກການເຮັດວຽກຂອງໝໍ້ແປງໄຟຟ້າ

$$P_{\text{ເຂົ້າ (input)}} = P_{\text{ອອກ (output)}}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = k$$

$$\Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1} = k$$

- 1) ສໍາລັບສູດ (17.7) ໃຊ້ໄດ້ໃນກໍລະນີໝໍ້ແປງບໍ່ມີການສູນເສຍພະລັງງານເທົ່ານັ້ນ, ຖ້າໝໍ້ແປງມີການສູນເສຍພະລັງງານຄິດໄລ່ຈາກປະສິດຕິພາບຂອງໝໍ້ແປງດັ່ງນີ້:

$$\text{ປະສິດຕິພາບ (Eff)} = \frac{\text{ກຳລັງທີ່ອອກ } (P_{out})}{\text{ກຳລັງທີ່ໃສ່ເຂົ້າໄປ } (P_{in})} \times 100\%$$

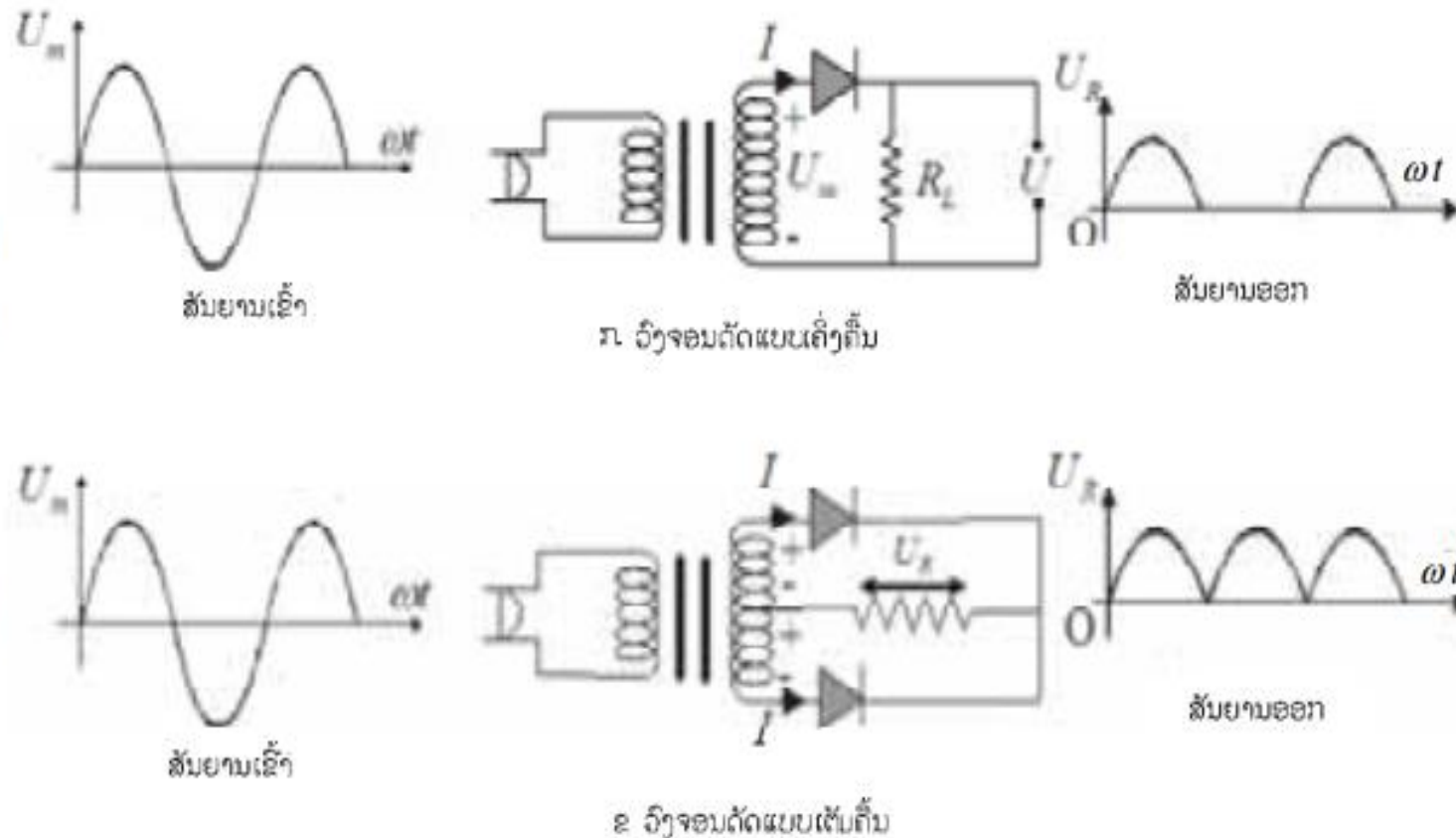
$$\text{ຫຼື} \quad \eta = \frac{U_2 I_2}{U_1 I_1} \times 100\% \quad (17.8)$$

- 2) ໝໍ້ແປງໄຟຟ້າເພີ່ມ ແຮງເຄື່ອນໄຟຟ້າ ($U_1 < U_2$), ຈຳນວນຮອບຂອງກໍ່ສາຍ ($N_1 < N_2$) ແລະ ກະແສໄຟຟ້າຂາອອກນ້ອຍກວ່າຂາເຂົ້າ ($I_1 > I_2$).
- 3) ໝໍ້ແປງໄຟຟ້າຜ່ອນຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າ ($U_1 > U_2$), ຈຳນວນຮອບຂອງກໍ່ສາຍ ($N_1 > N_2$) ແລະ ກະແສໄຟຟ້າຂາອອກໃຫຍ່ກວ່າຂາເຂົ້າ ($I_1 < I_2$).

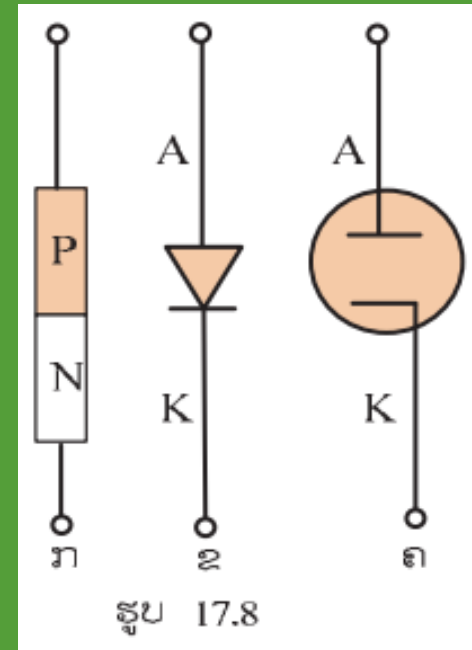
ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

5. ວິທີດັດແປງໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບເປັນກະແສໄຟຟ້າກົງ

ວົງຈອນດັດກະແສໄຟຟ້າເປັນວົງຈອນທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ດັດສັນຍານກະແສໄຟຟ້າສະຫຼັບເພື່ອໃຫ້ກາຍເປັນສັນຍານກະແສໄຟຟ້າກົງ.



ຮູບ 17.9 ວົງຈອນດັດຄວາມເຂັ້ມກະແສໄຟຟ້າ



ບົດທີ 17: ພະລັງງານໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ

