



စက်မှုဝန်ကြီးဌာန
စက်မှုကြီးကြပ်ရေးနှင့် စစ်ဆေးရေးဦးစီးဌာန
လျှပ်စစ် စစ်ဆေးရေး

ကောင်းကင်ဓာတ်အားလိုင်း

၂၆ - ၆ - ၂၀၁၇

ဦးမျိုးမင်းကြွယ်
ဌာနခွဲမှူး
(လျှပ်စစ် စစ်ဆေးရေး)
မွန်ပြည်နယ်



- Class of Voltage Level Rating
- Myanmar Electrical Regulations for Overhead Lines
- Electrical Safety Clearance for Overhead Lines
- Construction of Overhead Lines
 - Steps of Erection
 - Overhead line Equipment & Accessories
 - Tension & Sag calculations
 - Inspection & Testing

IEC 60038 အရသတ်မှတ်ချက်များ

(Low Voltage)

Table 1 – A.C. systems having a nominal voltage between 100 V and 1 000 V inclusive and related equipment

In the following table, the three-phase four-wire systems and single-phase three-wire systems include single-phase circuits (extensions, services, etc.) connected to these systems.

The lower values in the first and second columns are voltages to neutral and the higher values are voltages between phases. When one value only is indicated, it refers to three-wire systems and specifies the voltage between phases. The lower value in the third column is the voltage to neutral and the higher value is the voltage between lines.

The voltage in excess of 230/400 V are intended exclusively for heavy industrial applications and large commercial premises.

Three-phase four-wire or three-wire systems		Single-phase three-wire systems
Nominal voltage V		Nominal voltage V
50 Hz	60 Hz	60 Hz
–	120/208	120/240
–	240	–
230/400 ¹⁾	277/480	–
400/690 ¹⁾	480	–
–	347/600	–
1 000	600	–

¹⁾ The nominal voltage of existing 220/380 V and 240/415 V systems shall evolve toward the recommended value of 230/400 V. The transition period should be as short as possible and should not exceed the year 2003. During this period, as a first step, the electricity supply authorities of countries having 220/380 V systems should bring the voltage within the range 230/400 V +6 %, –10 % and those of countries having 240/415 V systems should bring the voltage within the range 230/400 V +10 %, –6 %. At the end of this transition period, the tolerance of 230/400 V ± 10 % should have been achieved; after this the reduction of this range will be considered. All the above considerations apply also to the present 380/660 V value with respect to the recommended value 400/690 V.

IEC 60038 အရသတ်မှတ်ချက်များ (Medium Voltage)

Table 3 – A.C. three-phase systems having a nominal voltage above 1 kV and not exceeding 35 kV and related equipment*

Two series of highest voltages for equipment are given below, one for 50 Hz and 60 Hz systems (Series I), the other for 60 Hz systems (Series II – North American practice). It is recommended that only one of the series should be used in any one country.

It is also recommended that only one of the two series of nominal voltages given for Series I should be used in any one country.

Series I			Series II	
Highest voltage for equipment kV	Nominal system voltage kV		Highest voltage for equipment kV	Nominal system voltage kV
3,6 ¹⁾	3,3 ¹⁾	3 ¹⁾	4,40 ¹⁾	4,16 ¹⁾
7,2 ¹⁾	6,6 ¹⁾	6 ¹⁾	—	—
12	11	10	—	—
—	—	—	13,2 ²⁾	12,47 ²⁾
—	—	—	13,97 ²⁾	13,2 ²⁾
—	—	—	14,52 ¹⁾	13,8 ¹⁾
(17,5)	—	(15)	—	—
24	22	20	—	—
—	—	—	26,4 ²⁾	24,94 ²⁾
36 ³⁾	33 ³⁾	—	—	—
—	—	—	36,5 ²⁾	34,5 ²⁾
40,5 ³⁾	—	35 ³⁾	—	—

* These systems are generally three-wire systems unless otherwise indicated. The values indicated are voltages between phases.

The values indicated in parentheses should be considered as non-preferred values. It is recommended that these values should not be used for new systems to be constructed in future.

NOTE 1 It is recommended that in any one country the ratio between two adjacent nominal voltages should be not less than two.

NOTE 2 In a normal system of Series I, the highest voltage and the lowest voltage do not differ by more than approximately ± 10 % from the nominal voltage of the system. In a normal system of Series II, the highest voltage does not differ by more than +5 % and the lowest voltage by more than -10 % from the nominal voltage of the system.

1) These values should not be used for public distribution systems.

2) These systems are generally four-wire systems.

3) The unification of these values is under consideration.

IEC 60038 အရသတ်မှတ်ချက်များ (High Voltage)

Table 4 – A.C. three-phase systems having a nominal voltage above 35 kV and not exceeding 230 kV and related equipment*

Two series of nominal system voltages are given below. It is recommended that only one of the two series should be used in any one country.

It is recommended that in any one country only one value in the following groups should be used for the highest voltage for equipment:

123 kV-145 kV

245 kV-300 kV (see table 5)-363 kV (see table 5).

Highest voltage for equipment kV	Nominal system voltage kV	
(52)	(45)	–
72,5	66	69
123	110	115
145	132	138
(170)	(150)	–
245	220	230
* The values indicated in parentheses should be considered as non-preferred values. It is recommended that these values should not be used for new systems to be constructed in future. The values are voltages between phases.		

IEC 60038 အရသတ်မှတ်ချက်များ (Extra-High Voltage)

**Table 5 – A.C. three-phase systems having a highest voltage
for equipment exceeding 245 kV¹⁾**

It is recommended that in any one geographical area only one value in the following groups should be used for the highest voltage for equipment:

245 kV (see table 4)-300 kV-362 kV

362 kV-420 kV

420 kV-550 kV

Highest voltage for equipment kV
(300)
362
420
550 ²⁾
800 ^{3), 5)}
1 050 ⁴⁾
1 200 ⁵⁾
¹⁾ The values indicated in parentheses should be considered as non-preferred values. It is recommended that these values should not be used for new systems to be constructed in future. The values are voltages between phases. ²⁾ The value 525 kV is also used. ³⁾ The value 765 kV is also used; the test values for equipment should be the same as defined by the IEC for 765 kV. ⁴⁾ The value 1 100 kV is also used. ⁵⁾ In any one geographical area where the 1 050 kV value is adopted, neither the value 800 kV nor the value 1 200 kV should be used.

NOTE In the present table, the term "geographical area" may indicate a single country, a group of countries which agree to adopt the same voltage level, or a part of a very large country.

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

- ၇၃။ ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးများ၏ ခိုင်ခံ့အားသည် ဤလုပ်ထုံးလုပ်နည်းအပိုဒ်(၈၆)၊ အပိုဒ်ခွဲ (က)တွင်ပြဋ္ဌာန်းထားသော ကောင်းကင်ကြိုးများမှလွဲ၍ ကျန်ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးများ ၏ ပြတ်မှုခိုင်ခံ့အားသည် ၇၀၀ပေါင် (၃၁၈ ကီလိုဂရမ်)ထက် မနည်းရှိရမည်။ သို့ရာတွင် မည်သည့် ပိုင်နက်ပေါ်တွင်မဆို အနိမ့်စားဗို့အားဖြစ်ပြီး အခန်းအကွာအဝေး ၅၀ပေ (၁၅မီတာ)ထက်နည်းလျှင် အမှန်တကယ် ပြတ်မှုခိုင်ခံ့အား ၃၀၀ပေါင် (၁၃၆ကီလိုဂရမ်) ထက်မနည်းရှိသော ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးကို အသုံးပြုနိုင်သည်။
- ၇၄။ ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးအဆက်များသည်-
- (က) သာမန်အခြေအနေ၌ စက်မှုနှင့်လျှပ်စစ်သဘောအရ ကောင်းစွာ ဆက်မိစေရမည်။
 - (ခ) အမြင့်ဆုံးခိုင်ခံ့အားသည် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုး ခိုင်ခံ့အား၏ ၉၅ ရာခိုင်နှုန်း ထက် မနည်းရှိရမည်ဖြစ်ပြီး၊ ယင်း၏ လျှပ်ကူးမှုသည် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုး၏ လျှပ်ကူးမှုထက်မနည်းရ။
- ၇၅။ ကောင်းကင်ကြိုး၏ အနည်းဆုံးဘေးကင်းပြုကိန်းကို ဖော်ပြပါအတိုင်း ရှိစေရမည်။
- (က) ဓာတ်တိုင်များအတွက် ချို့တဲ့စေသည့် ဝန်အားကို အခြေခံသည့် အနည်းဆုံး ဘေးကင်းပြုကိန်းများမှာ ဖော်ပြပါအတိုင်းရှိစေရမည်-
 - (၁) သတ္တုဓာတ်တိုင်များ ၂. ၀
 - (၂) စက်အားကို အသုံးပြု၍လုပ်သော ကွန်ကရစ်ဓာတ်တိုင်များ ၂. ၅
 - (၃) လက်ဖြင့်ပုံလောင်းသော ကွန်ကရစ်ဓာတ်တိုင်များ ၃. ၀
 - (၄) သစ်သားတိုင်များ ၃. ၅
 - (၅) ပိုင်ရှင်အနေဖြင့် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုး၏လားရာဘက်ရှိ ဓာတ်တိုင်၏ခိုင်ခံ့အားသည်ကန့်လန့်ဖြတ်လားရာဘက်ရှိ လိုအပ်သောခိုင်ခံ့အား၏လေးပုံတစ်ပုံထက်မနည်းရှိရမည်။

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

- (ခ) သံမဏိကြက်ခြေခတ်အကွက်တိုင်များ၊ သတ္တု(သို့မဟုတ်)အခြားပစ္စည်းများ ရော၍ တည်ဆောက်ထားသောတိုင်များ၌ အောက်တွင်သတ်မှတ်ထားသည့် ဓာတ်ကြိုးများပြုတ်ကျသောအခြေအနေကို ခံနိုင်ရန် ဘေးကင်းပြုကိန်းမှာ ၁. ၅ နှင့် သစ်သားတိုင်များအတွက်ဘေးကင်းပြုကိန်းမှာ ၂ထက်မနည်းရှိရမည်။
- (၁) ပတ်လမ်းတစ်ခုတည်းရှိ တင်းဂျင့်ထောက်တိုင်တွင် အဆိုးဝါးဆုံး အခြေအနေ၌၊ မြေဓာတ်ချကြိုး (သို့မဟုတ်) အခြားကောင်းကင် ဓာတ်ကြိုးတစ်ကြိုး၊
- (၂) အဆိုးဝါးဆုံးအခြေအနေ၌ ပတ်လမ်းနှစ်ခုရှိသော တင်းဂျင့်ထောက် တိုင်နှစ်ခုကြားတွင် မြေဓာတ်ချထားသောကြိုးနှင့်ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုး တစ်ကြိုး(သို့မဟုတ်)မည်သည့်ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးနှစ်ကြိုးမဆို၊
- (၃) နောက်ဆုံးတိုင် (သို့မဟုတ်) ချုပ်တိုင်တွင် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုး အားလုံး (သို့မဟုတ်) အရေအတွက်မည်မျှမဆို၊
- (၄) တိုင်ဆိုင်းကြိုးများ၊ ကာကွယ်ပြကြိုးများ (သို့မဟုတ်) ဝန်ထမ်းကြိုးများ အတွက် အများဆုံးတင်းအား ခံနိုင်ရန် ဘေးကင်းပြုကိန်းမှာ ၂. ၅ရှိရမည်။

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

(၅) ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးများအတွက် အများဆုံးတင်းအားခံနိုင်ရန် ဘေးကင်းပြုကိန်းမှာ အနည်းဆုံး ၂ရှိရမည့်အပြင် အပူချိန် ၉၀ဒီဂရီ ဖာရင်ဟိုက် (၃၂ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်)တွင် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုး၏ တင်းအားသည် ပြင်ပဝန်မရှိဘဲလျက်၊ ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုး၏ တင်းအား အများဆုံးခံနိုင်မှု၏ ဖော်ပြပါရာခိုင်နှုန်းထက် မကျော်လွန် ဘဲ ရှိရမည်။

(ကက) မူလဝန်မပါ တင်းအား ၃၅ ရာခိုင်နှုန်း၊

(ခခ) နောက်ဆုံးဝန်မပါ တင်းအား ၂၅ရာခိုင်နှုန်း၊ ဓာတ်ကြိုး သုံးစ ကိုထည့်ထားသော ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုး၏ ထိပ်ဝဇရိယာ သည် တြိဂံပုံသဏ္ဌာန်ဖြစ်ပါက အပူချိန် ၉၀ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (၃၂ဒီဂရီ စင်တီဂရိတ်)တွင် ဝန်မပါတင်းအားသည် ကောင်းကင် ဓာတ်ကြိုး အများဆုံးခံနိုင်အား၏ ၃၀ရာခိုင်နှုန်း ထက်မပိုရ။

(ဂ) အပိုဒ် (၇၅)အပိုဒ်ခွဲ(က)တွင် ပြဌာန်းထားသော ဘေးကင်းပြုကိန်းတွက်ချက်ရန်မှာ-

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

- (၁) ကိစ္စရပ်တစ်ခုအတွက် အများဆုံးလေဖိအားသည် နောက်ဆက်တွဲ (င)ဖြင့် ဖော်ပြထားသော လေဖိအား သတ်မှတ်ချက်အတိုင်း ဖြစ်ရမည်။
- (၂) သံမဏိကြက်ခြေခေတ်အတွက် (သို့မဟုတ်) အခြားပစ္စည်းများရော၍ တည်ဆောက်ထားသော တိုင်တွင် လေအောက်ဘက်နေရာ၌ ကျရောက်သော လေဖိအားကို လေတိုက်ရာဘက်နေရာတွင် ကျရောက်သော လေဖိအား၏ တစ်ဝက်ဖြစ်သည်ဟု သတ်မှတ်ပြီး ဘေးကင်းပြုကိန်းကို ချို့တဲ့စေသောဝန်အားနှင့် တင်းအားရှိပစ္စည်း၏ ကန်ကိန်းကန်သတ်ချက်အပေါ် အခြေခံ၍ တွက်ယူရမည်။
- (၃) လုံးရှည်ပုံကိုယ်ထည်များအတွက် အကျိုးဖြစ်သော ဧရိယာသည် လေဖိအားသက်ရောက်သော ဧရိယာ၏ သုံးပုံနှစ်ပုံရှိသော ဧရိယာ ဖြစ်ရမည်။ ကောင်းကင်ကြိုးတစ်ခု၏ ညီမျှသောအခန်း (သို့မဟုတ် တိုင်တစ်တိုင်နှင့်တစ်တိုင်ကြားရှိ ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးအပိုင်း)ဆိုသည်မှာ ယင်းအခန်းတွင် လျှပ်ကူးပစ္စည်းများသည် တိုင်များ၌ အလျားလိုက်အတိုင်း လွတ်လပ်စွာ လျှပ်ရှားနိုင်ပြီး (အခန်းအားလုံးတွင် ဝန်အခြေအနေတစ်ခုအတွက် တင်းအားနှင့်အပူချိန်မှာ တူညီမှုရှိသည်) ယင်းအခန်းတွင် တင်းအားပြောင်းလဲခြင်းသည် ကောင်းကင်ကြိုးတစ်ခုလုံး(သို့မဟုတ်) အစိတ်အပိုင်း၏ အခန်းအားလုံးတွင် ပြောင်းလဲခြင်းနှင့်ထပ်တူရှိရမည်။ ယင်းအခန်းအလျားကို ရရှိရန်မှာ အခန်းတစ်ခု၏ အကျယ်သုံးထပ်ကိန်းတစ်ခု၏ အကျယ်သုံးထပ်ကိန်းများ ပေါင်းခြင်းကို ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုး၏ အရှည်(သို့မဟုတ်) ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးအပိုင်း၏အရှည်နှင့်စား၍ ယင်းရလဒ်တစ်ခုလုံးကို နှစ်ထပ်ကိန်းရင်းပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ရရှိနိုင်သည်။

ထို့ကြောင့်-

ညီမျှသောအခန်း

$$\sqrt{\frac{l_o^2 + l_j^2 + l_p^2}{l_o + l_j + l_p}}$$

l_o ၊ l_j နှင့် l_p များသည် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးအပိုင်းတွင်ရှိ အခန်းတစ်ခု၏ အလျားများဖြစ်သည်။

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

- (၄) ဒေသတစ်ခုအတွက် အမြင့်ဆုံးနှင့်အနိမ့်ဆုံး အပူချိန်များသည် သက်ဆိုင်ရာဝန်ကြီးဌာနက သတ်မှတ်ပေးသော အပူချိန်များဖြစ်ရမည်။
- (ဃ) အထက်ဖော်ပြပါ အပိုဒ်ခွဲ (က) နှင့်(ခ) တွင် မပါဝင်၍ ရေခဲ သို့မဟုတ် နှင်းခဲများစုပေါင်းဖြစ်ပေါ်နေသော ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးများရှိသည့် ဒေသများအတွက် ဘေးကင်းပြုကိန်းတွက်ချက်ရန်၊ စစ်ဆေးရေးမှူးချုပ်က ဝန်ထမ်းမှုနှင့်ပတ်သက်သော သတ်မှတ်ချက်များကို စာဖြင့် တိကျစွာ သတ်မှတ်နိုင်သည်။

Hard -Drawn Bare Copper (Solid)

ဇယား (၃)

ဝါယာအလေးချိန် နှင့် ဆွဲအားခံနိုင်ရည်ပြဇယား

ဝါယာ	ဝါယာအချင်း ၇	ဝါယာအလေးချိန်ပေါင်		ဆွဲအားခံနိုင်ရည်ပေါင်ချိန်	
		တစ်ပေ	ကိုက် (၁၀၀၀) ၇၆၈၈ ပေ	အမြင့်ဆုံး၏ ထက်ဝက်	အမြင့်ဆုံး
၁	၂	၃	၄	၅	၆
၁၀	၀. ၁၂၈	၀. ၀၄၉၇	၁၄၉	၄၀၈	၈၁၆
၉	၀. ၁၄၅	၀. ၀၆၂၇	၁၈၈	၅၀၈	၁၈၁၆
၈	၀. ၁၆၀	၀. ၀၇၇၃	၂၃၂	၆၂၀	၁၂၃၉
၇	၀. ၁၇၆	၀. ၀၉၃၇	၂၈၁	၇၄၀	၁၄၈၀
၆	၀. ၁၉၂	၀. ၁၁၁၇	၃၃၅	၈၆၇	၁၇၃၅
၅	၀. ၂၁၂	၀. ၁၃၆၀	၄၀၈	၁၀၄၂	၂၀၈၄
၄	၀. ၂၃၂	၀. ၁၆၆၃	၄၀၉	၁၂၃၄	၂၄၆၇
၃	၀. ၂၅၂	၀. ၁၉၂၃	၅၇၇	၁၄၃၅	၂၈၇၁
၂	၀. ၂၇၆	၀. ၂၃၀၇	၆၉၂	၁၆၉၂	၃၃၈၄
၁	၀. ၃၀၀	၀. ၂၇၂၃	၈၁၇	၁၉၆၄	၃၉၂၇
၁/၀	၀. ၃၂၄	၀. ၃၁၇၇	၉၅၃	၂၂၄၉	၄၄၉၇
၂/၀	၀. ၃၄၈	၀. ၃၆၆၇	၁၁၀၀	၂၅၄၆	၅၈၉၂
၃/၀	၀. ၃၇၂	၀. ၄၁၉၀	၁၂၅၇	၂၈၄၉	၅၆၉၇
၄/၀	၀. ၄၀၀	၀. ၄၈၄၃	၁၄၅၃	၃၂၁၆	၆၄၃၂

Hard -Drawn Bare Copper (Solid)

CURRENT RATING FOR COPPER BARE CONDUCTOR

Sr.	SWG No.	Sectional Area	Diameter (inch)	Wt/1000yds (lbs)	ft/lb	Resistance (ohm/1000yds)	Breaking Load (lb)	Current at 45 °C (amp)
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	10	0.012868	0.128	148.75	20.00	1.8990	816	37
2	9	0.016286	0.144	188.24	16.00	1.5000	1016	44
3	8	0.020110	0.160	232.50	13.00	1.2150	1237	52
4	7	0.024330	0.176	281.30	10.60	1.0040	1477	60
5	6	0.028950	0.192	334.70	9.00	0.8440	1732	68
6	5	0.035300	0.212	408.10	7.30	0.6923	2080	80
7	4	0.042270	0.232	488.60	6.00	0.5781	2463	91
8	3	0.049880	0.252	576.70	5.20	0.4899	2875	103
9	2	0.059830	0.276	691.80	4.30	0.4084	3377	117
10	1	0.070690	0.300	817.30	3.60	0.3457	3913	133
11	1/0	0.082450	0.324	953.30	3.00	0.2964	4488	150
12	2/0	0.095120	0.348	1100.00	2.70	0.2569	5078	167
13	3/0	0.108690	0.372	1257.00	2.30	0.2248	5707	184
14	4/0	0.125660	0.400	1453.00	2.00	0.1944	6461	205

Aluminium Conductor Steel Reinforced (ACSR)

ဇယား (၄)

သံမဏိနန်းကြိုးခံ ဒဏ်ဝါယာကြိုးများ၏ အလေးချိန်နှင့် ဆွဲအားခံနိုင်ရည်ဇယား

ဝါယာ	ဝါယာအမျိုးအစား	ဝါယာအလေးချိန်ပေါင်		ဆွဲအားခံနိုင်ရည်ပေါင်ချိန်	
		တစ်ပေ	ကိုက် (၁၀၀၀)	အမြင့်ဆုံး၏ ထက်ဝက်	အမြင့်ဆုံး
၁	၂	၃	၄	၅	၆
၇/. ၀၈၃	၀. ၂၄၉	၀. ၀၅၆၇	၁၇၀	၈၅၀	၁၇၀၀
၇/. ၁၀၂	၀. ၃၀၆	၀. ၀၈၅၇	၂၅၇	၁၂၅၀	၂၅၀၀
၇/. ၁၃၂	၀. ၃၉၆	၀. ၁၄၃၇	၄၃၁	၂၀၅၅	၄၁၁၀
၇/. ၁၄၄	၀. ၄၃၂	၀. ၁၇၁၀	၅၁၃	၂၄၃၀	၄၈၀၀
၉/. ၁၀၂	၀. ၅၁၀	၀. ၃၁၁၇	၉၃၅	၅၈၁၀	၁၁၆၂၉
၉/. ၁၁၀	၀. ၅၅	၀. ၃၆၃၃	၁၀၉၀	၆၇၃၅	၁၃၄၇၀
၇/. ၀၉၃	၀. ၆၅၁	၀. ၄၀၆၇	၁၂၂၀	၆၃၆၀	၁၂၇၂၀
၇/. ၁၀၂	၀. ၇၁၄	၀. ၄၉၀	၁၄၇၀	၇၅၈၅	၁၈၁၇၀

Aluminium Conductor Steel Reinforced (ACSR)

Nominal cross sectional area (mm ²)	ALUMINIUM		STEEL WIRE		Overall conductor diameter approx. (mm)	Conductor resistance at 20° C maximum (Ω/km)	Breaking strength (kgf)	Continuous current rating free air maximum (A)	Cable weight approx. (kg/km)	Standard length (m)
	Number and approx. diameter of wire (No./mm)	Gross sectional area (mm ²)	Number and approx. diameter of wire (No./mm)	Gross sectional area (mm ²)						
16/2.5	6/1.80	15.3	1/1.80	2.54	5.40	1.880	592	90	60	4,000/D
25/4	6/2.25	23.9	1/2.25	3.98	6.75	1.203	916	125	95	4,000/D
35/6	6/2.70	34.4	1/2.70	5.73	8.10	0.8353	1,265	145	140	3,000/D
50/8	6/3.20	48.3	1/3.20	8.04	9.60	0.5947	1,716	170	200	3,000/D
50/30	12/2.33	51.2	7/2.33	29.85	11.50	0.5644	4,380	170	380	3,000/D
70/12	26/1.85	69.9	7/1.44	11.40	11.50	0.4131	2,676	290	280	3,000/D
95/15	26/2.15	94.4	7/1.67	15.33	13.50	0.3058	3,565	350	380	3,000/D
95/55	12/3.20	96.5	7/3.20	56.30	16.00	0.2993	7,965	350	700	3,000/D
120/20	26/2.44	121.6	7/1.90	19.85	15.50	0.2375	4,555	410	490	2,000/D
120/70	12/3.60	122.1	7/3.60	71.25	18.00	0.2365	10,034	410	900	2,000/D
125/30	30/2.33	127.9	7/2.33	29.85	16.00	0.2259	5,759	425	600	2,000/D
150/25	26/2.70	148.9	7/2.10	24.25	17.00	0.1939	5,513	470	600	2,000/D

Aluminium Conductor Steel Reinforced (ACSR)

Nominal cross sectional area (mm ²)	ALUMINIUM		STEEL WIRE		Overall conductor diameter approx. (mm)	Conductor resistance at 20° C maximum (Ω/km)	Breaking strength (kgf)	Continuous current rating free air maximum (A)	Cable weight approx. (kg/km)	Standard length (m)
	Number and approx. diameter of wire (No./mm)	Cross sectional area (mm ²)	Number and approx. diameter of wire (No./mm)	Cross sectional area (mm ²)						
170/40	30/2.70	171.8	7/2.70	40.08	18.50	0.1683	7,675	520	800	2,000/D
185/30	26/3.00	183.8	7/2.33	29.85	18.50	0.1571	6,618	535	750	2,000/D
210/35	26/3.20	209.1	7/2.49	34.09	20.00	0.1381	7,489	590	850	1,500/D
210/50	30/3.00	212.1	7/3.00	49.48	21.00	0.1363	9,390	610	1,000	1,500/D
230/10	24/3.50	230.9	7/2.33	29.85	21.00	0.1250	7,313	630	900	1,500/D
240/40	26/3.45	243.1	7/2.68	39.49	21.00	0.1188	8,640	645	1,000	1,500/D
265/35	24/3.74	263.7	7/2.49	34.10	22.00	0.1095	8,307	680	1,000	1,000/D
300/50	26/3.86	304.3	7/3.00	49.50	24.00	0.0949	10,702	740	1,200	1,000/D
305/40	54/2.68	304.6	7/2.68	39.50	24.00	0.0949	9,942	740	1,200	1,000/D
380/50	54/3.00	381.7	7/3.00	49.50	27.00	0.0758	12,312	840	1,500	1,000/D
435/55	54/3.20	434.3	7/3.20	56.30	28.00	0.0666	13,673	900	1,700	1,000/D
490/65	54/3.40	490.3	7/3.40	63.60	30.00	0.0590	15,343	960	1,900	1,000/D
550/70	54/3.60	549.7	7/3.60	71.30	32.00	0.0526	17,096	1,020	2,100	500/D
680/85	54/4.00	678.6	19/2.40	86.00	36.00	0.0426	12,040	1,150	2,600	500/D

All Aluminium Conductor (AAC)

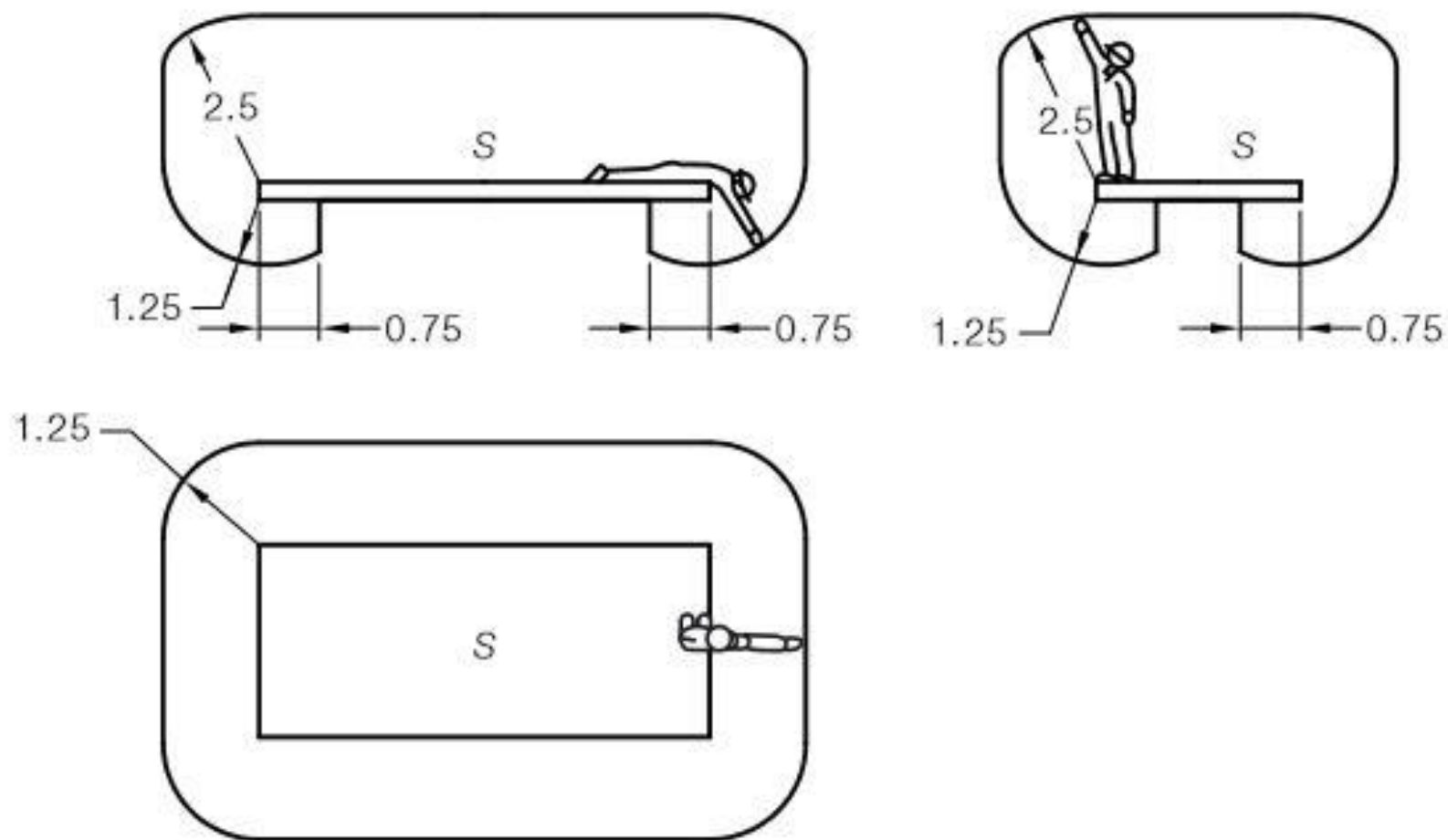
Nominal cross sectional area (mm ²)	Number and approx diameter of wire (No./mm)	Overall conductor diameter approx. (mm)	Conductor resistance at 20°C maximum (Ω/km)	Breaking strength (kgf)	Continuous current rating in free air maximum (A)	Cable weight approx. (kg/km)	Standard length (m)
16	7/1.70	5.10	1.802	290	110	44	3000/D
25	7/2.14	6.42	1.138	440	145	70	3000/D
35	7/2.52	7.56	0.820	585	180	95	3000/D
50	7/3.02	9.06	0.571	805	225	140	2500/D
50	19/1.83	9.15	0.5757	890	225	140	2500/D
70	19/2.15	10.75	0.4171	1,205	270	190	2500/D
95	19/2.52	12.60	0.3036	1,585	340	260	2500/D
120	19/2.85	14.25	0.2374	1,980	390	330	2000/D
150	37/2.25	15.75	0.1960	2,570	455	400	2000/D
185	37/2.52	17.64	0.1563	3,085	550	500	2000/D
240	61/2.25	20.25	0.1192	4,015	625	650	1500/D
300	91/2.52	22.68	0.0950	4,820	710	850	1500/D
400	61/2.85	25.65	0.0743	6,025	855	1,100	1000/D
500	61/3.25	29.25	0.0571	7,695	990	1,400	1000/D
625	91/2.96	32.56	0.0463	9,694	1,140	1,700	500/D
800	91/3.35	36.85	0.0361	12,055	1,340	2,200	500/D
1000	91/3.74	41.14	0.0290	14,845	1,540	2,800	500/D

D : Packing in drum

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

လျှပ်စစ်ကြိုးများ အပါအဝင် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးများ လမ်းတစ်ခုခုကို ဖြတ်ကျော်၍
တည်ဆောက်ထားလျှင် မြေပြင်နှင့် အနီးဆုံးကြိုးတို့ကြား ရှိနေရမည့် အကွာအဝေး
@ 50 Degree Celsius

စဉ်	ဗို့အား သတ်မှတ်ချက်	ဓာတ်အားလှိုင်းကြိုး၏ ဗို့အား	မြေပြင်အထက်တွင် ရှိနေရမည့် အကွာအဝေး	
1	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	132 kV	23 ft.	6.9 m
2	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	66 kV	22 ft.	6.6 m
3	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	33 kV	20 ft.	6 m
4	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	11 kV	20 ft.	6 m
5	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	6.6 kV	20 ft.	6 m
6	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	3.3 kV	20 ft.	6 m
7	အလတ်စားဗို့အား ဓာတ်ကြိုး	400 V	19 ft.	5.7 m
8	အနိမ့်စားဗို့အား ဓာတ်ကြိုး	230 V	19 ft.	5.7 m



LEGEND:

S = Surface expected to be occupied by persons

DIMENSIONS IN METRES

FIGURE 1.1 ZONE OF ARM'S REACH

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

လျှပ်စစ်ကြိုးများ အပါအဝင် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးများ လမ်းတစ်ခုနှင့် ယှဉ်၍
တည်ဆောက်ထားလျှင် မြေပြင်နှင့် အနီးဆုံးကြိုးတို့ကြား ရှိနေရမည့် အကွာအဝေး
@ 50 Degree Celsius

စဉ်	ဗို့အား သတ်မှတ်ချက်	ဓာတ်အားလှိုင်းကြိုး၏ ဗို့အား	မြေပြင်အထက်တွင် ရှိနေရမည့် အကွာအဝေး	
1	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	230 kV	24 ft.	7.2 m
2	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	132 kV	20 ft.	6 m
3	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	66 kV	20 ft.	6 m
4	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	33 kV	19 ft.	5.7 m
5	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	11 kV	19 ft.	5.7 m
6	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	6.6 kV	19 ft.	5.7 m
7	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	3.3 kV	19 ft.	5.7 m
8	အလတ်စားဗို့အား ဓာတ်ကြိုး	400 V	18 ft.	5.4 m
9	အနိမ့်စားဗို့အား ဓာတ်ကြိုး	230 V	18 ft.	5.4 m

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

လျှပ်စစ်ကြိုးများ အပါအဝင် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးများ လမ်းတစ်ခုနှင့် ယှဉ်ခြင်း (သို့) ဖြတ်ကျော်ခြင်း မရှိသောနေရာတွင် တည်ဆောက်ထားလျှင် မြေပြင်နှင့် အနီးဆုံးကြိုး၏ မြေပြင်မှ အကွာအဝေးသည်
@ 50 Degree Celsius

စဉ်	ဗို့အား သတ်မှတ်ချက်	ဓာတ်အားလိုင်းကြိုး၏ ဗို့အား	မြေပြင်အထက်တွင် ရှိနေရမည့် အကွာအဝေး	
1	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	230 kV	22 ft.	6.6 m
2	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	132 kV	21 ft.	6.3 m
3	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	66 kV	19 ft.	5.7 m
4	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	33 kV	18 ft.	5.4 m
5	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	11 kV	17 ft.	5.1 m
6	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	6.6 kV	17 ft.	5.1 m
7	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	3.3 kV	17 ft.	5.1 m
8	အလတ်စားဗို့အား ဓာတ်ကြိုး	400 V	15 ft.	4.5 m
9	အနိမ့်စားဗို့အား ဓာတ်ကြိုး	230 V	15 ft.	4.5 m

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

ဗို့အားမြင့် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးများသည် အဆောက်အအုံ (သို့) အဆောက်အအုံ၏ အစိတ်အပိုင်း အထက်မှ သော်လည်းကောင်း၊ အနီးမှ သော်လည်းကောင်း ဖြတ်သန်းသွားခဲ့သော် ကြိုးအိကျမှု (Sag) ကို အခြေခံ၍ အမြင့်ဆုံးအပိုင်းမှ အထက်၌ ရှိနေရမည့် အနည်းဆုံး အကွာအဝေး

စဉ်	ဗို့အား သတ်မှတ်ချက်	ဓာတ်အားလှိုင်းကြိုး၏ ဗို့အား	အမြင့်ဆုံးအပိုင်းမှ အထက်၌ ရှိနေရမည့် အနည်းဆုံး အကွာအဝေး	
1	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	230 kV	16 ft.	4.8 m
2	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	132 kV	14 ft.	4.2 m
3	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	66 kV	13 ft.	3.9 m
4	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	33 kV	12 ft.	3.6 m
5	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	1 to 11 kV	8 ft.	2.4 m

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

အနိမ့်စားနှင့် အလတ်စား ဗို့အား ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးများသည် အဆောက်အအုံ (သို့) အဆောက်အအုံ၏ အစိတ်အပိုင်း အထက်မှ သော်လည်းကောင်း၊ အနီးမှ သော်လည်းကောင်း ဖြတ်သန်းသွားခဲ့သော် ၊ အဆောက်အအုံအတွင်း အဆုံးသတ်သွားသော် ကြိုးအိကျမှု (Sag) အနည်းဆုံး ရှိနေရမည့် အကွာအဝေး

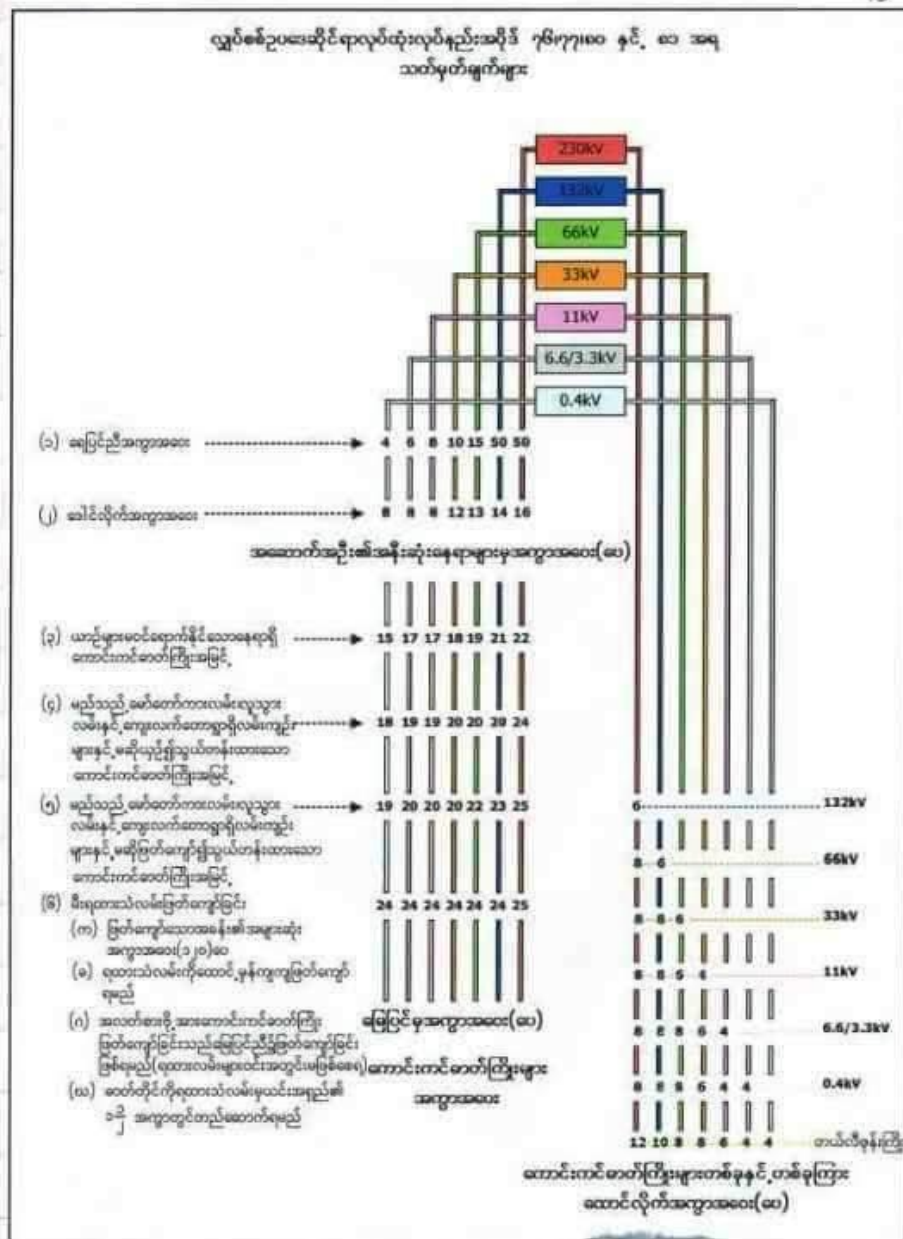
ဗို့အား	သတ်မှတ်ချက်	အမိုးပြန်များ၊ လသာဆောင်များ၊ ဝရန်တာအမိုးနှင့် အဖီများ		အမိုးစောက်များ	
$230 \leq V < 3300$	1	အမြင့်ဆုံးနေရာမှ ဒေါင်လိုက် (Vertical) ရှိနေရမည့် အကွာအဝေး	8 ft.	2.4m	8 ft. 2.4m
	2	အနီးဆုံးအစွန်း နေရာမှ ရေပြင်ညီ (Horizontal) ရှိနေရမည့် အကွာအဝေး	4 ft.	1.2m	4 ft. 1.2m
မှတ်ချက်	ရေပြင်ညီ တိုင်းတာရာတွင် ကြိုး၏ အများဆုံးလွှဲကျယ် နေရာကို ထောင့်မှန်ယူ၍ တိုင်းရမည်။				

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

ဗို့အားမြင့် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြိုးများသည် အဆောက်အအုံ (သို့) အဆောက်အအုံ၏ အစိတ်အပိုင်း အထက်မှ သော်လည်းကောင်း၊ အနီးမှ သော်လည်းကောင်း ဖြတ်သန်းသွားခဲ့သော် ကြိုးအိကျမှု (Sag) ကို အခြေခံ၍ အမြင့်ဆုံးအပိုင်းမှ အထက်၌ ရှိနေရမည့် အနည်းဆုံး အကွာအဝေး

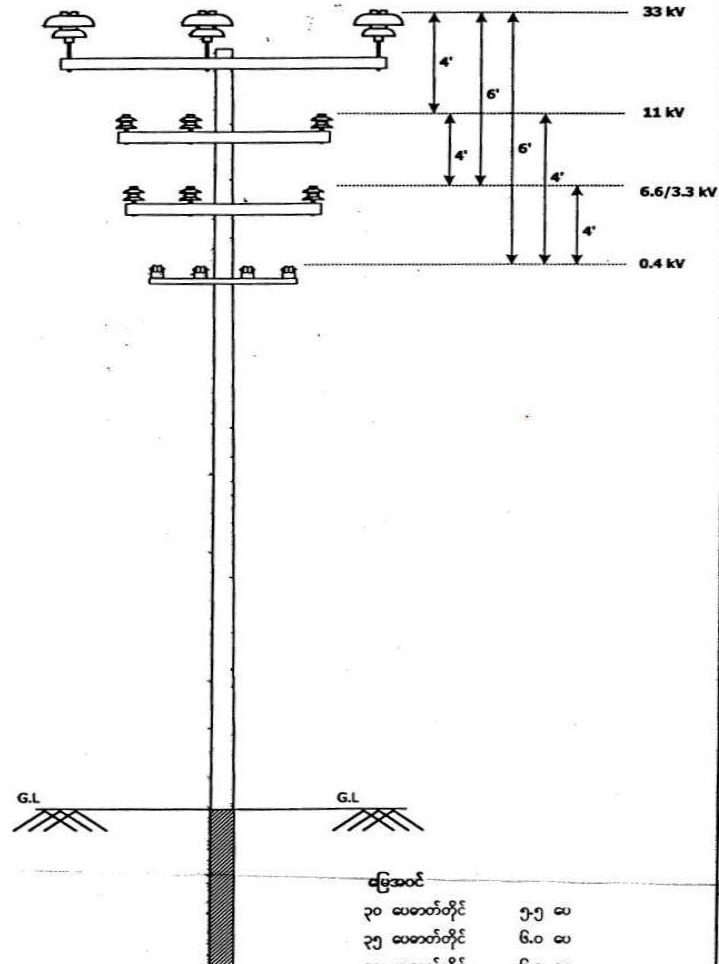
စဉ်	ဗို့အား သတ်မှတ်ချက်	ဓာတ်အားလှိုင်းကြိုး၏ ဗို့အား	အမြင့်ဆုံးအပိုင်းမှ အထက်၌ ရှိနေရမည့် အနည်းဆုံး အကွာအဝေး	
1	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	230 kV	16 ft.	4.8 m
2	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	132 kV	14 ft.	4.2 m
3	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	66 kV	13 ft.	3.9 m
4	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	33 kV	12 ft.	3.6 m
5	ဗို့အားမြင့် ဓာတ်ကြိုး	1 to 11 kV	8 ft.	2.4 m

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ



လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်းအပိုဒ် ၇၆၊ ၇၇၊ ၈၀ နှင့် ၈၁ အရ
သတ်မှတ်ချက်များ
(ဓာတ်တိုင်တစ်ခုတည်းပေါ်ရှိ ဓာတ်ကြိုးများအတွက်အဝေး)



မြေအဝင်

၃၀ မေဓာတ်တိုင်	၅.၅ မေ
၃၅ မေဓာတ်တိုင်	၆.၀ မေ
၄၀ မေဓာတ်တိုင်	၆.၀ မေ
၄၅ မေဓာတ်တိုင်	၆.၅ မေ
၅၀ မေဓာတ်တိုင်	၇.၀ မေ
၅၅ မေဓာတ်တိုင်	၇.၀ မေ

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

နောက်ဆက်တွဲ (င)

အများဆုံးလေမီအားသတ်မှတ်ချက်
(လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အပိုဒ် ၇၅၊ အပိုဒ်ခွဲ (ဂ) (၁) အရ)

မြို့	အများဆုံးလေမီအား	
	(ပေါင်/စတုရန်းပေ)	ကီလိုဂရမ်/စတုရန်းမီတာ
စစ်တွေ	၄၀	၁၉၅
ရခိုင်ရိုးမ	၄၀	၁၉၅
ကျောက်ဖြူ	၄၀	၁၉၅
သံတွဲ	၄၀	၁၉၅
ရန်ကုန်	၂၀	၉၀
သာယာဝတီ	၁၅	၇၃
ပဲခူး	၂၀	၉၀
အင်းစိန်	၁၅	၇၃
ပုသိမ်	၂၀	၉၀
ဟင်္သာတ	၂၀	၉၀
မြောင်းမြ	၂၀	၉၀
မအူပင်	၂၀	၉၀
ဖျာပုံ	၂၀	၉၀
အခြားပြည်နယ်နှင့်တိုင်းများ	၁၀	၄၉

လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

နောက်ဆက်တွဲ (စ)

အမြင့်ဆုံးနှင့် အနိမ့်ဆုံးအပူချိန် သတ်မှတ်ချက်

(လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အပိုဒ် ၇၅၊ အပိုဒ်ခွဲ (ဂ) (၄) အရ)

ဒေသ

အများဆုံးအပူချိန်

အနည်းဆုံးအပူချိန်

ဒီဂရီဇာရင်ဟိုက် ဒီဂရီစင်တီဂရိတ် ဒီဂရီဇာရင်ဟိုက် ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်

(က) အထက်မြန်မာပြည်

မင်းဘူး	၁၁၁	၄၄	၄၅	၇
ရမည်းသင်း	၁၁၃	၄၅	၄၅	၇
မန္တလေး	၁၁၄	၄၆	၄၄	၆.၅
မုံရွာ	၁၁၄	၄၆	၄၇	၉
လားရှိုး	၇၀၄	၄၀	၃၁	၀.၅၆
ဗန်းမော်	၁၀၆	၄၁	၃၇	၃
မြစ်ကြီးနား	၁၁၀	၄၃	၄၀	၄

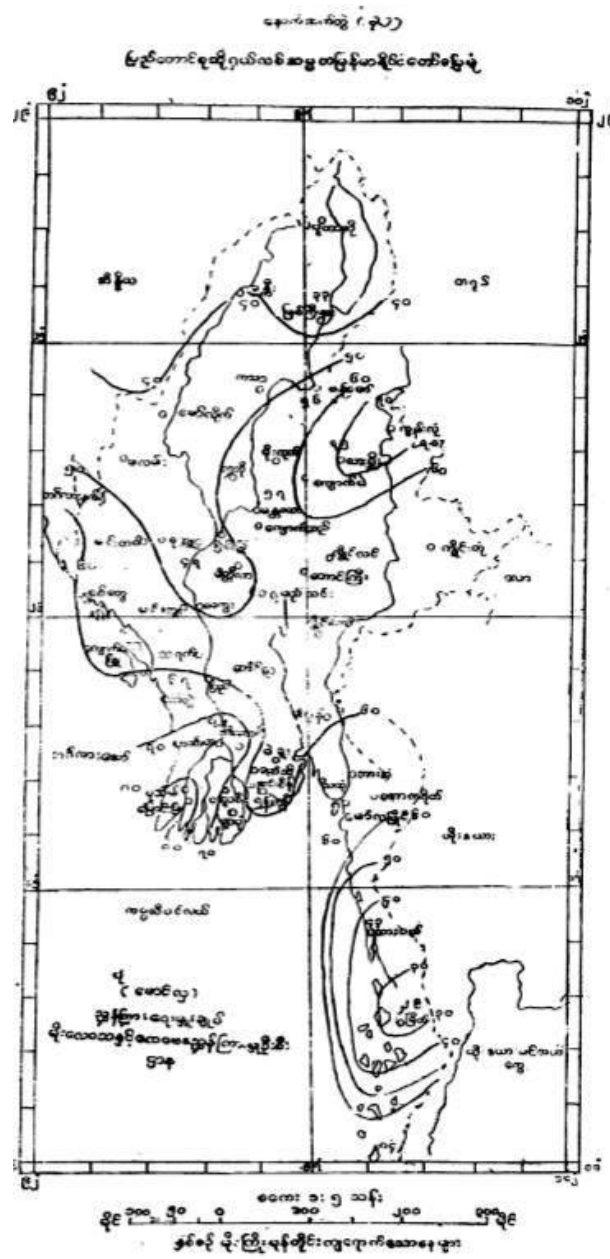
(ခ) တောင်တန်းဒေသများ

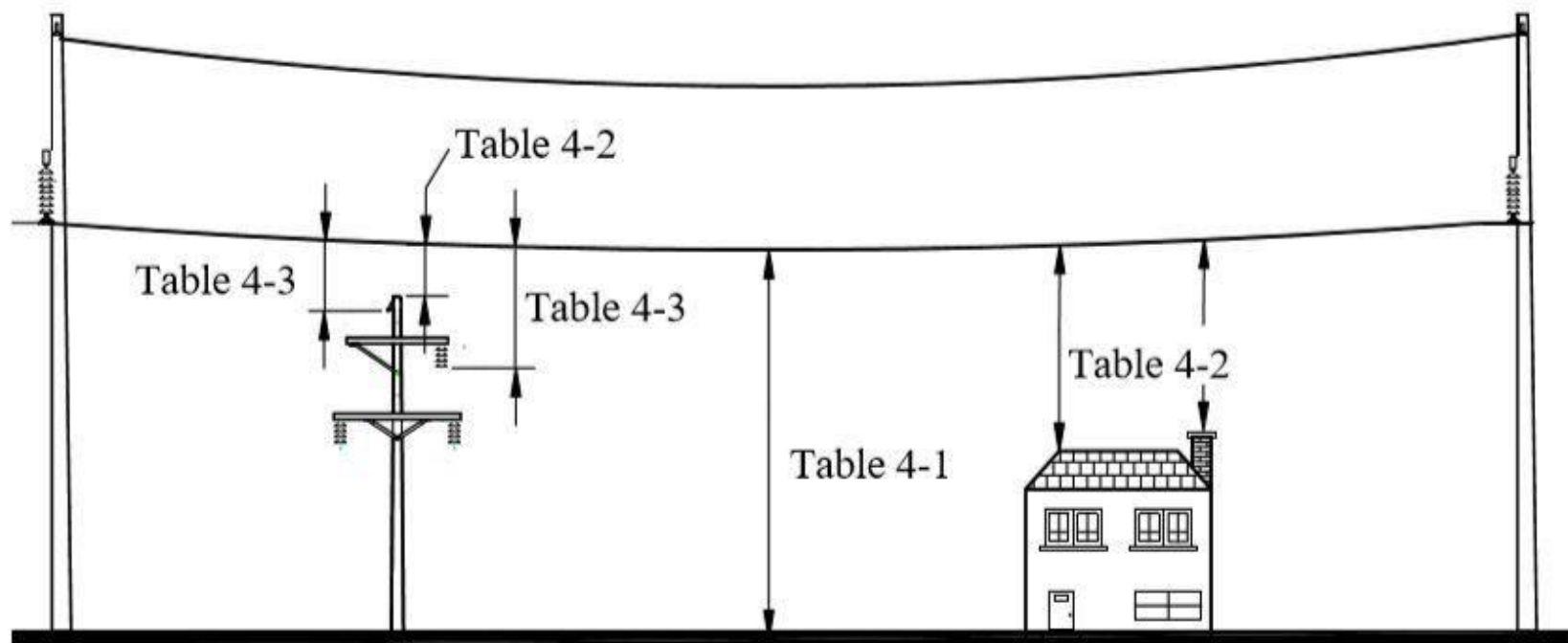
မေပျို	၉၉	၃၇	၃၁	၀.၅၆
ဟားခါး	၈၆	၃၀	၃၃	၁
ကန်ပက်လက်	၈၆	၃၀	၃၃	၁

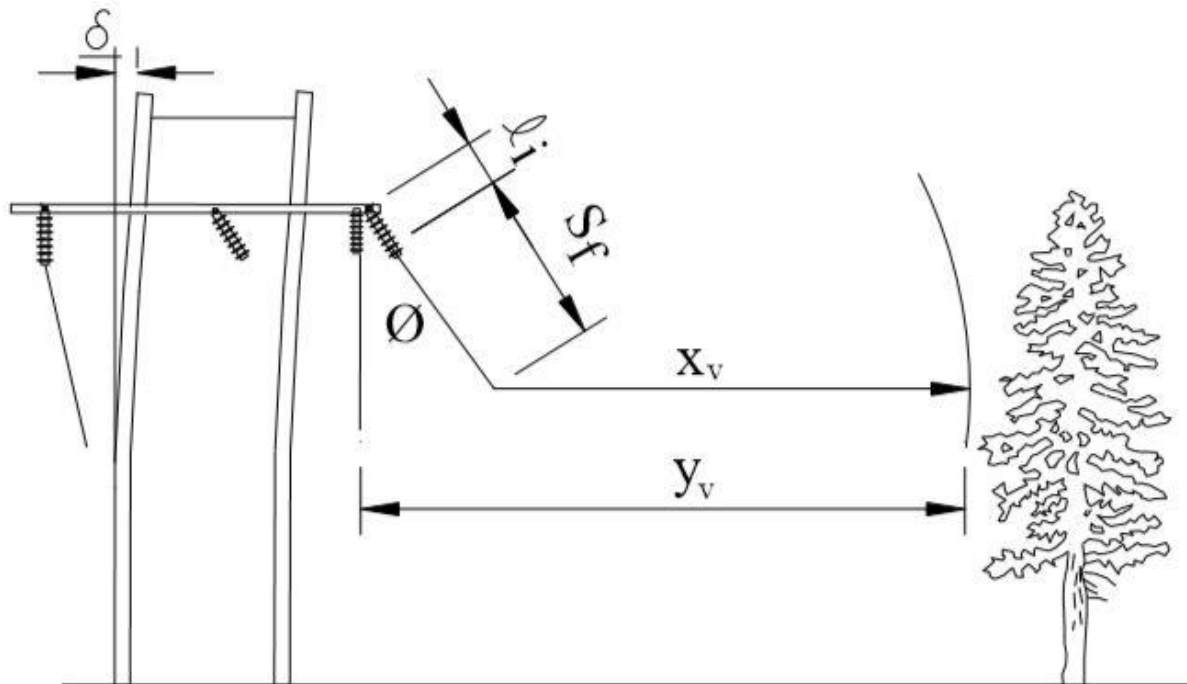
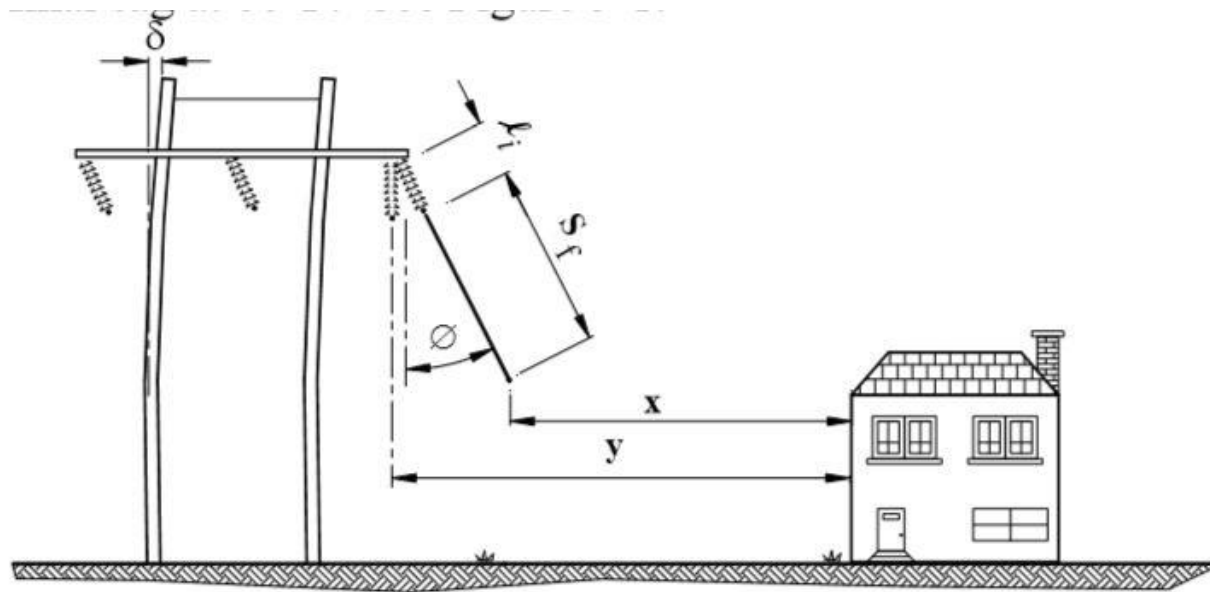
(ဂ) အောက်မြန်မာပြည်

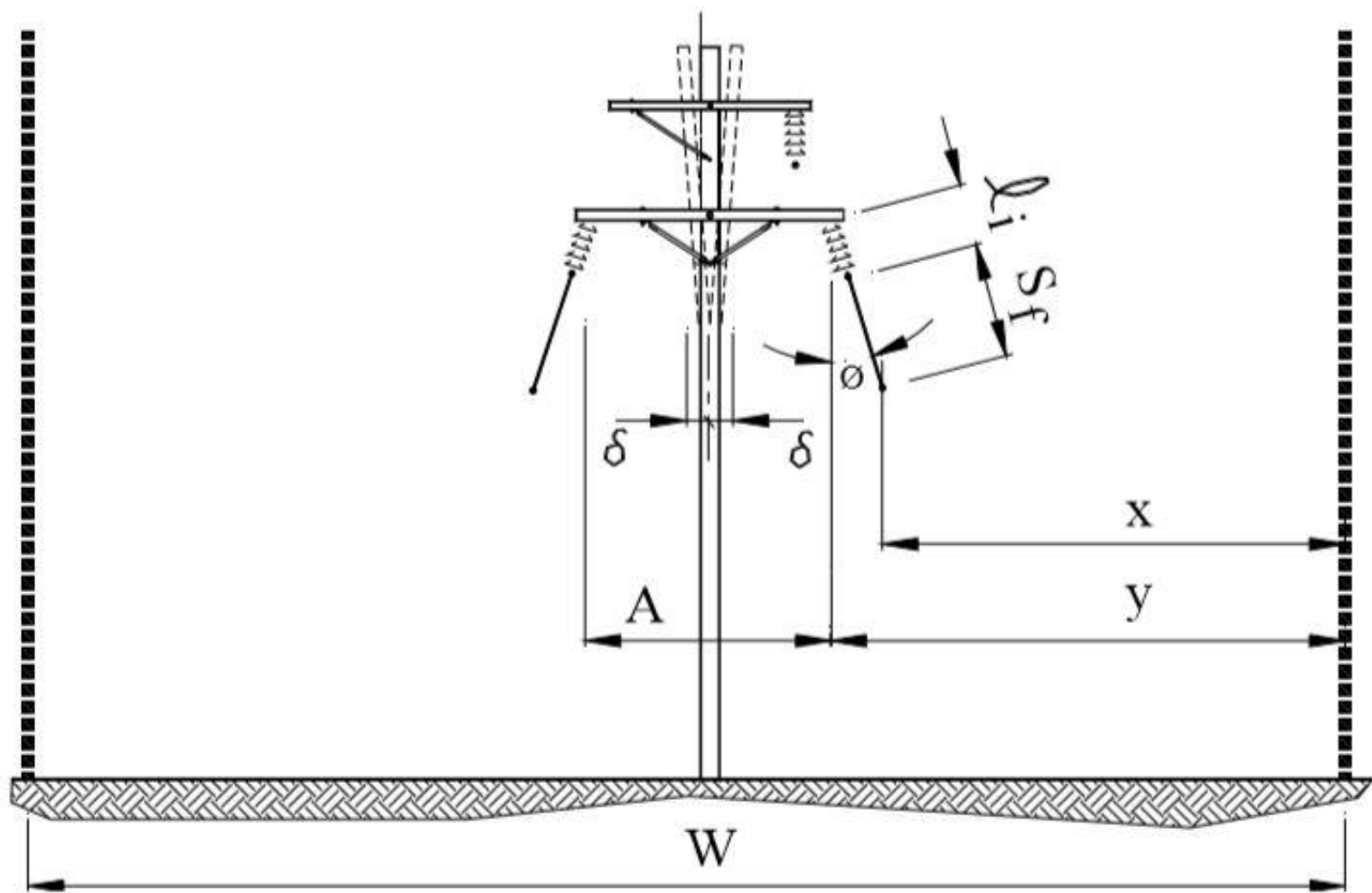
ဝိတိုရိယအင်း	၉၆	၃၆	၆၄	၁၈
မြိတ်	၆၆	၁၆	၅၃	၁၂
ကျိုက္ခမီ	၉၆	၃၆	၅၄	၁၂.၅
ထားဝယ်	၁၀၁	၃၈	၄၃	၆
မုန်ကန်	၁၀၆	၄၁	၅၅	၁၃
သာယာပတီ	၁၀၆	၄၁	၄၇	၈.၅
ပုသိမ်	၁၀၅	၄၀.၅	၅၀	၁၀
လိပ်ကွန်း	၉၈	၃၇	၆၀	၁၆
ငါး	၉၆	၃၆	၄၇	၈.၅
သံတွဲ	၁၀၀	၃၈	၄၁	၅
တောင်ငူ	၁၀၈	၄၂	၄၇	၈.၅
ကျောက်ဖြူ	၉၇	၃၆.၅	၅၃	၁၂
စစ်တွေ	၁၀၀	၃၈	၉၇	၃၆.၅

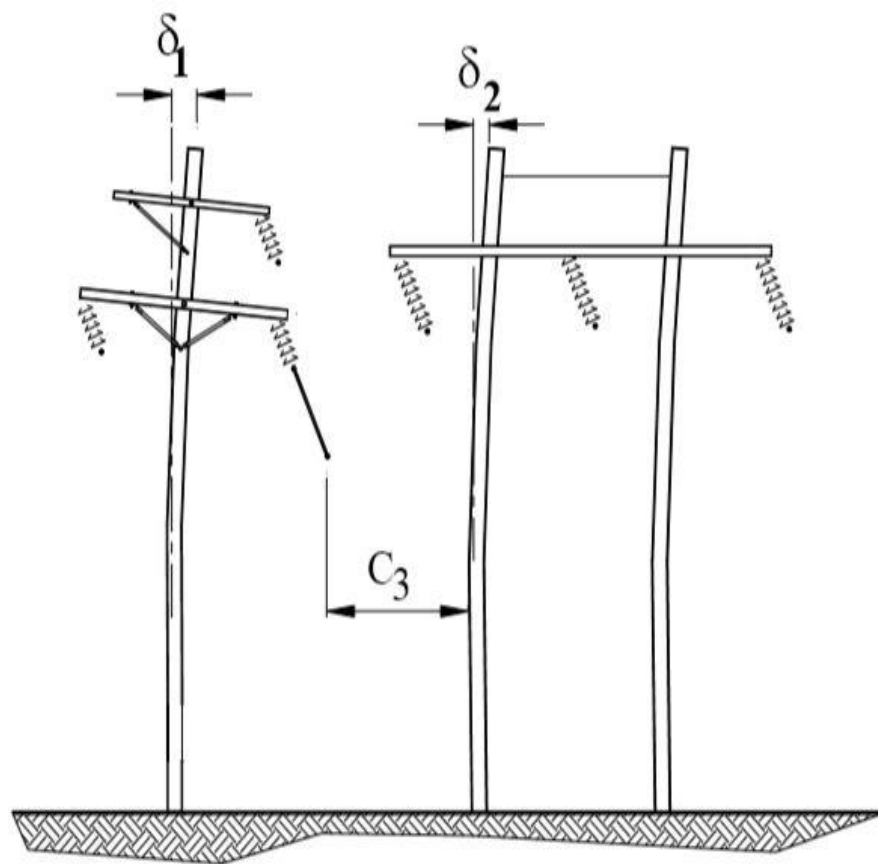
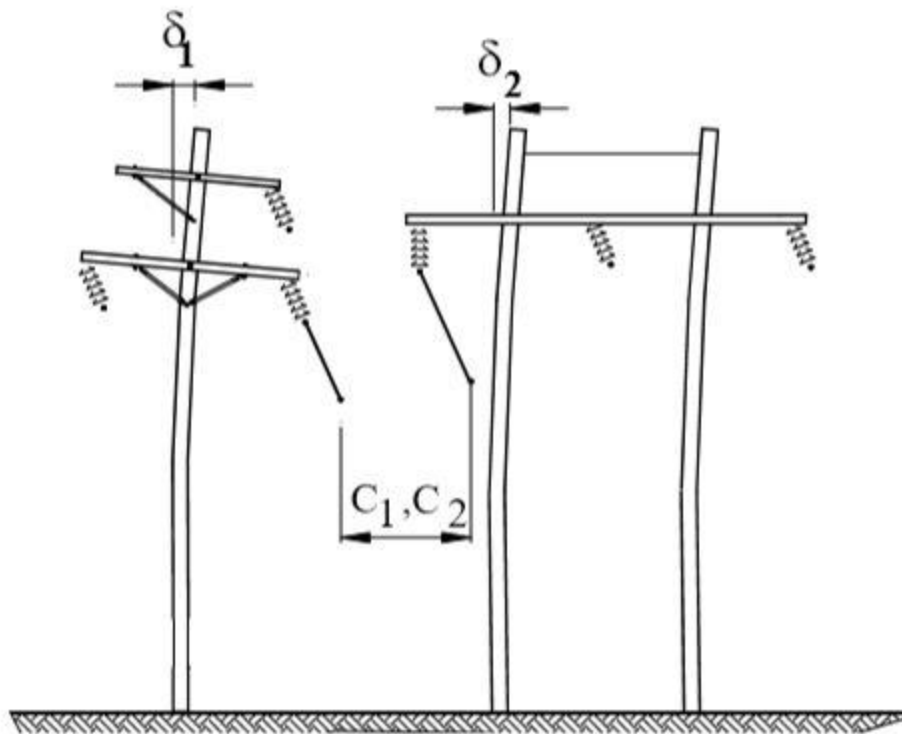
လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်း(၁၉၈၅)အရ လက်ရှိသတ်မှတ်ချက်များ

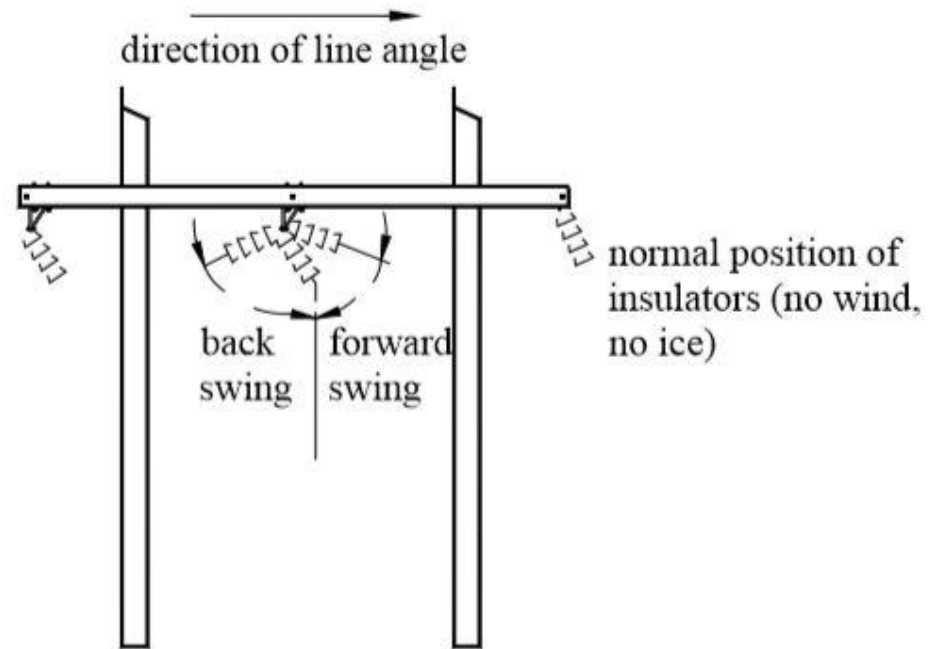
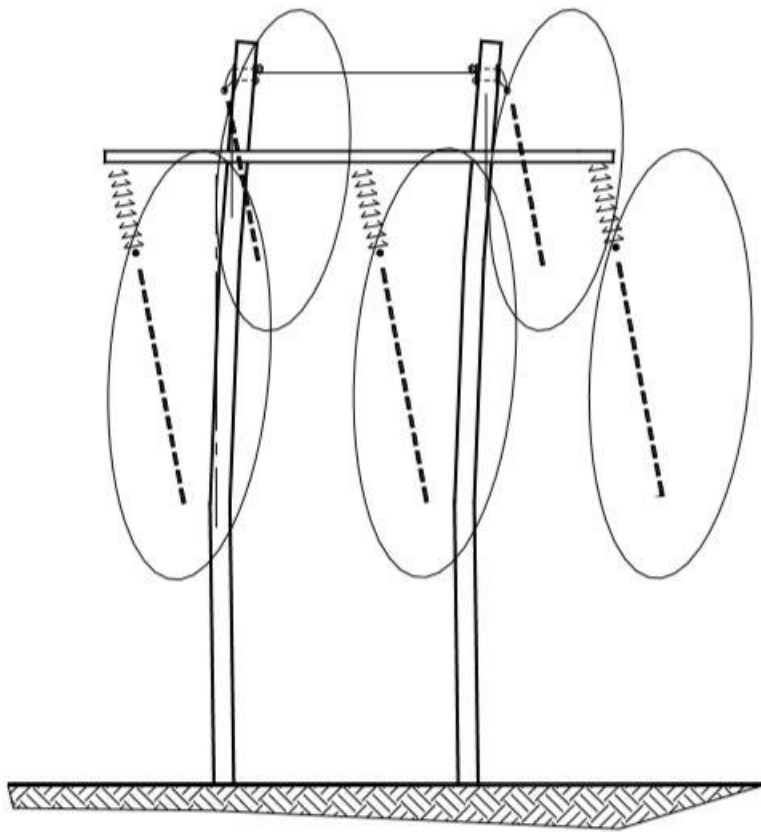












Creepage Distance

Creepage (Leakage distance) is the shortest path between two conductive parts (or between a conductive part and the bounding surface of the equipment) measured along the surface of the insulation. A proper and adequate creepage distance protects against tracking, a process that produces a partially conducting.

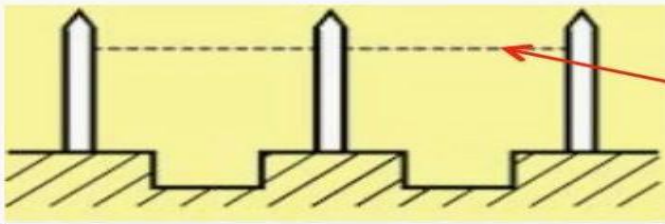
Spatial separation consists of following types of separation:

1. Earth clearance
2. Phase clearance
3. Creepage
4. Ground clearance
5. Sectional safety working clearance (will be explained in 2nd part)

Clearance

Clearance is the shortest distance between two conductive parts (or between a conductive part and the bounding surface of the equipment) **measured through air**. Clearance distance helps prevent dielectric breakdown between electrodes caused by the ionization of air.

The dielectric breakdown level is further influenced by relative humidity, temperature, and degree of pollution in the environment.

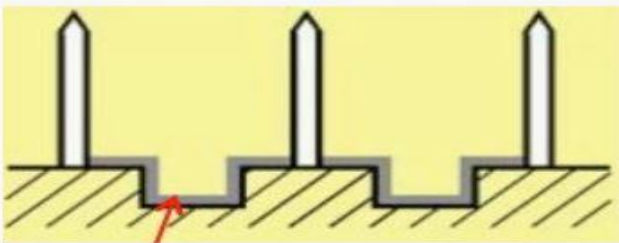


Marked distance is shortest in air hence it is clearance distance

Clearance is the shortest distance between two conductive parts

Damages the insulating material normally occurs because of one or more of the following reasons:

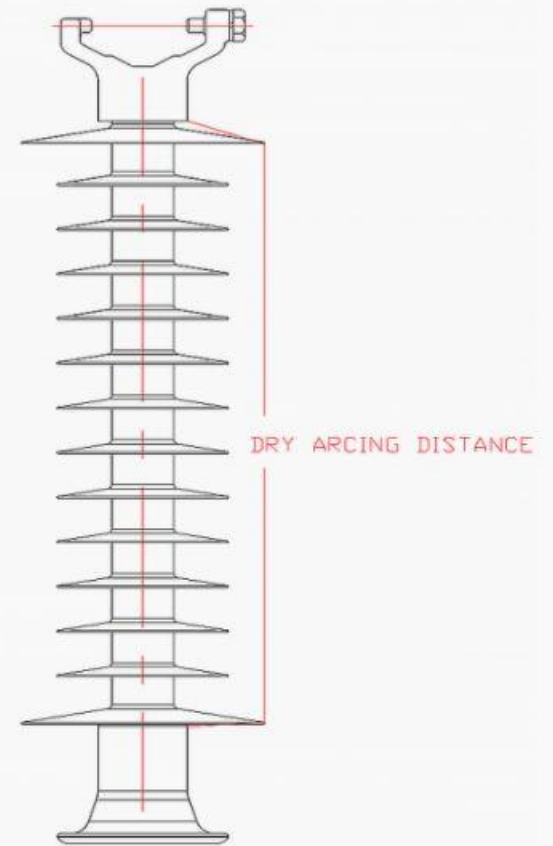
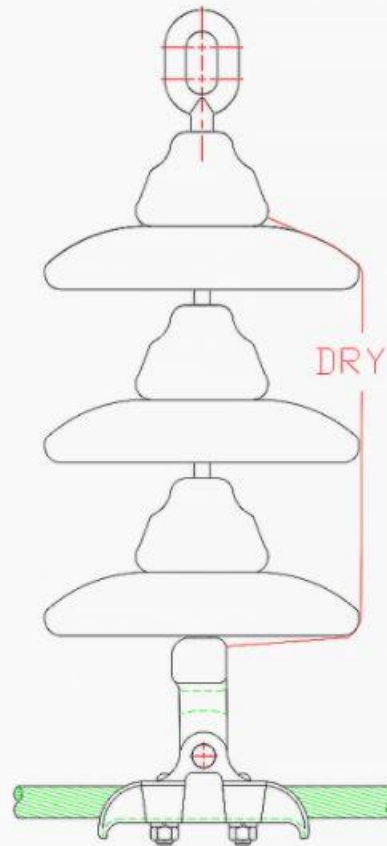
- Humidity in the atmosphere.
- Presence of contamination.
- Corrosive chemicals.
- Altitude at which equipment is to be operated.



Creepage



Power frequency dry flashover voltage test on insulator



Strike Distance (Dry Arcing Distance) is the principal constituent to electrical values

- **Flashover distance** – It is the shortest distance through air between the electrodes of the insulator. For a pin type insulator shown in above figure the double headed red arrow line is **flashover distance**.
- **Flashover voltage** – The voltage at which the air around insulator breaks down and flashover takes place shorting the insulator.
- **Puncture voltage** – The voltage at which the insulator breaks down and current flows through the inside of insulator.
- Creepage is related with leakage current and puncture voltage whereas arcing distance is related to flashover voltage or BIL level of that voltage level. That's why height/length of insulator depends upon arcing / flashover distance.

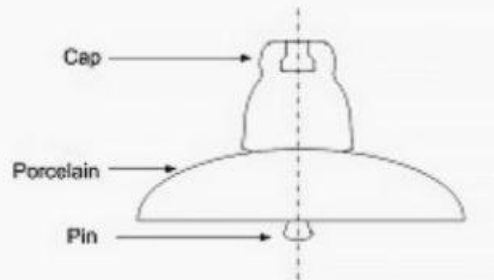
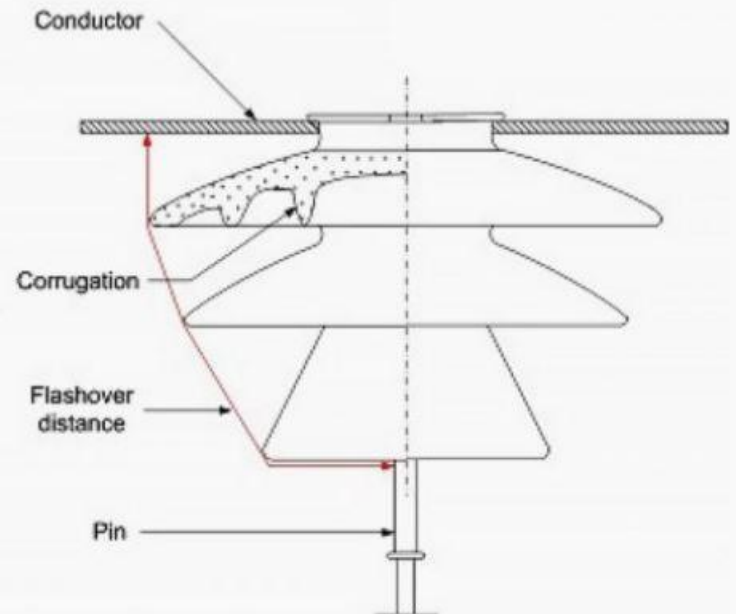
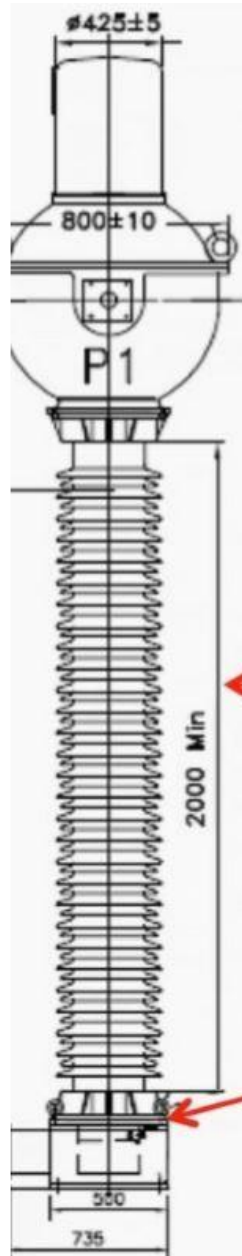


Fig- A : Sketch of a Porcelain Disc Insulator



HV insulator





Height of this insulator should be as per arcing distance and should be verified from power frequency flashover voltage test.

This marked point represents bottom of insulator or top of earthed metallic part. This point should be at ground clearance that is 2.5 meters from plinth level

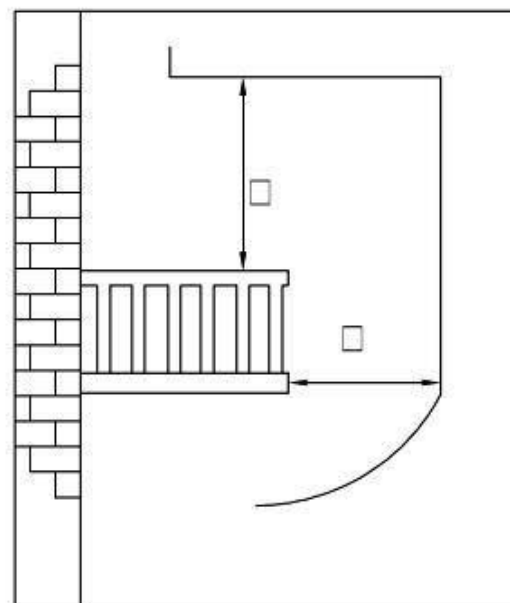
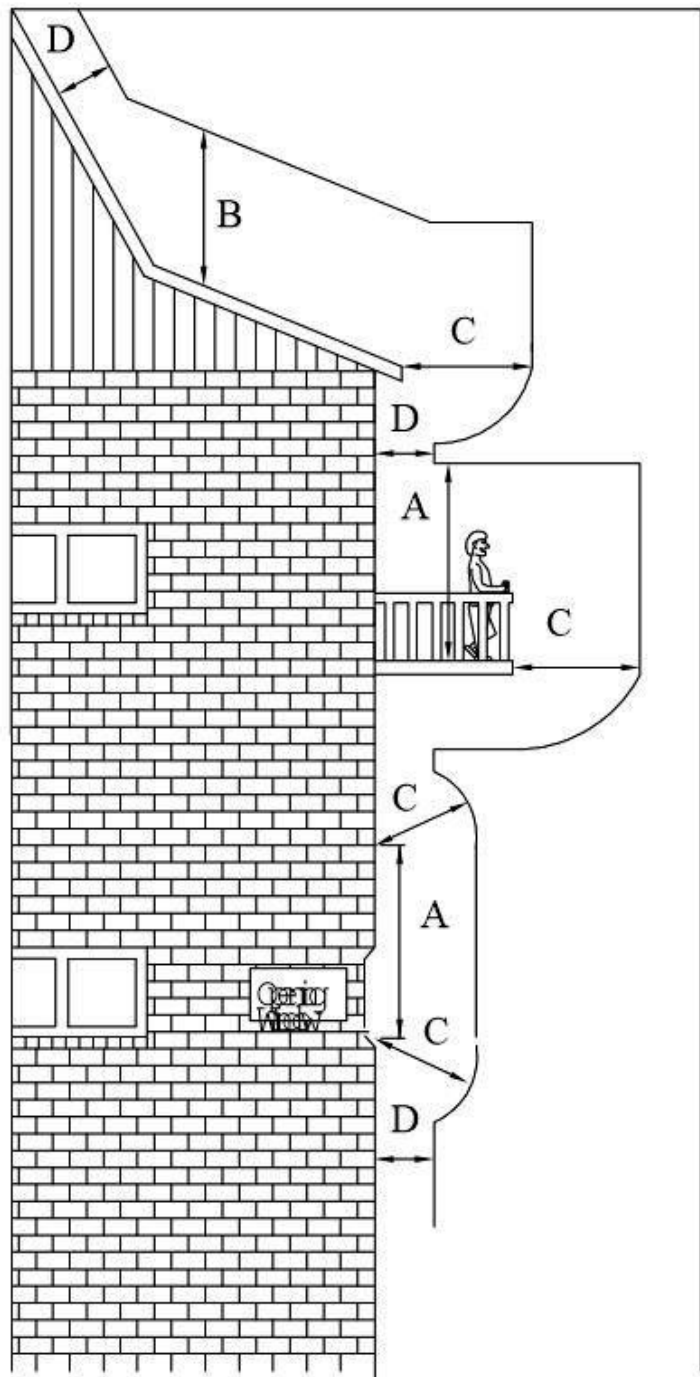
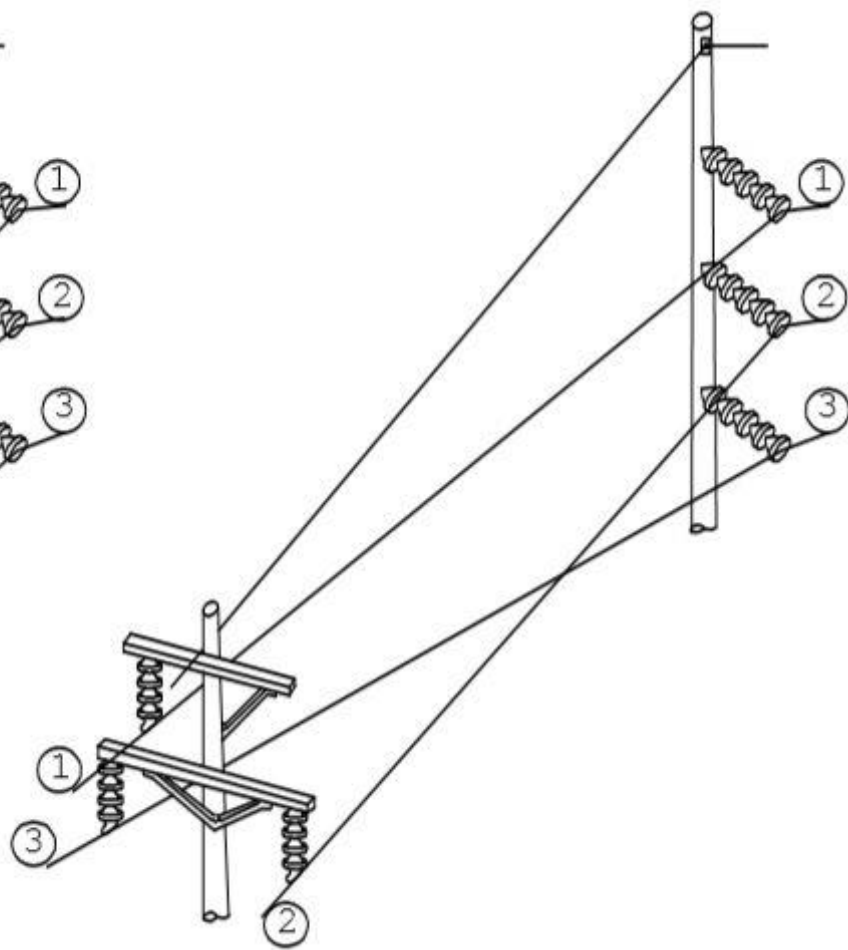
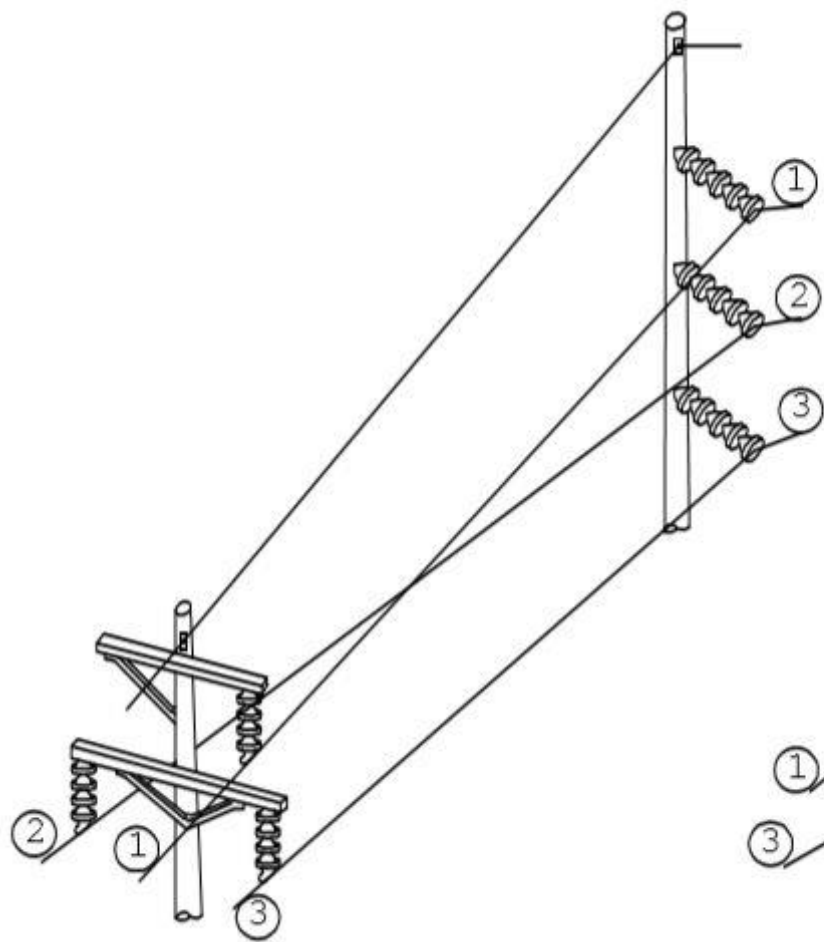


TABLE 3 MINIMUM SAFE DISTANCES OF CONDUCTORS FROM BUILDINGS AND OTHER STRUCTURES WHERE SPECIFIC CALCULATION OF CONDUCTOR MOVEMENT HAS BEEN CARRIED OUT

Safe distance conditions	Not exceeding 1 kV			Exceeding 1 kV		Exceeding 1 kV but not exceeding 33 kV	Exceeding 33 kV but not exceeding 110 kV	Exceeding 110 kV but not exceeding 220 kV	Exceeding 220 kV a.c. or d.c.
	Insulated m	Bare neutral m	Bare active m	Insulated with earthed screen m	Insulated without earthed screen m	Bare or covered m	Bare m	Bare m	Bare m
A Vertically above those parts of any structure normally accessible to persons	2.7	2.7	3.7	2.7	3.7	4.5	5	6.5	7
B Vertically above those parts of any structure not normally accessible to persons but on which a person can stand	0.1	2.7	2.7	0.1	2.7	3.7	4.5	6	6.5
C In any direction (other than vertically above) from those parts of any structure normally accessible to persons, or from any part not normally accessible to persons but on which a person can stand	0.1	0.9	1.5	0.1	1.5	2.1	3	4.5	5
D In any direction from those parts of any structure not normally accessible to persons	0.1*	0.3*	0.6*	0.1	0.6	1.5	2.5	3.5	4
E In any direction from the ground	Refer to Table 4								

* This distance can be further reduced to allow for termination at the point of attachment



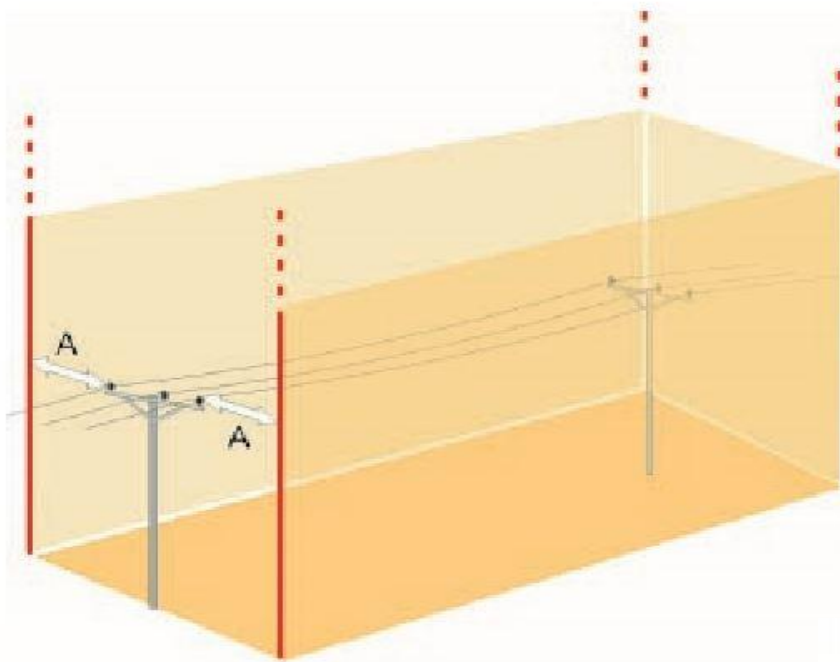
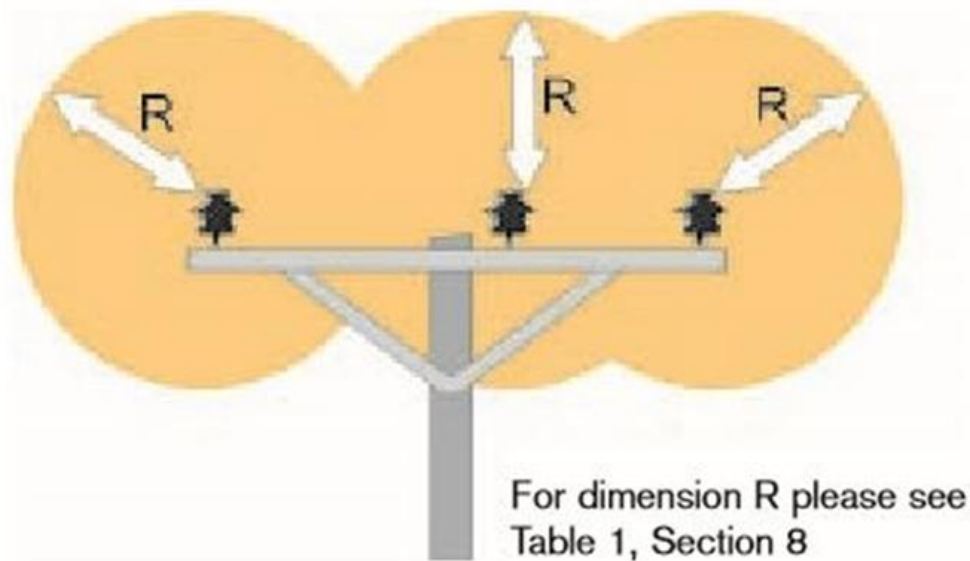


Fig 2. Hazard Zone

For dimension A please
see Figs 5 and 6

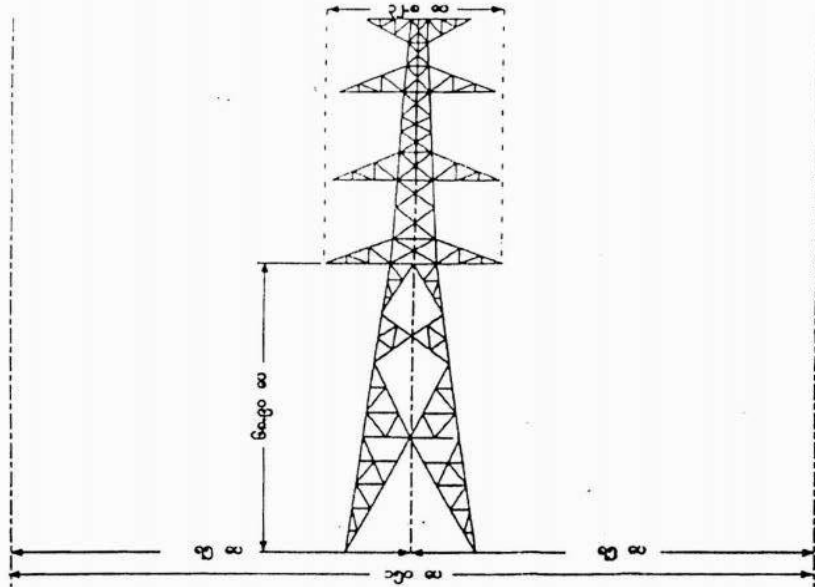


For dimension R please see
Table 1, Section 8

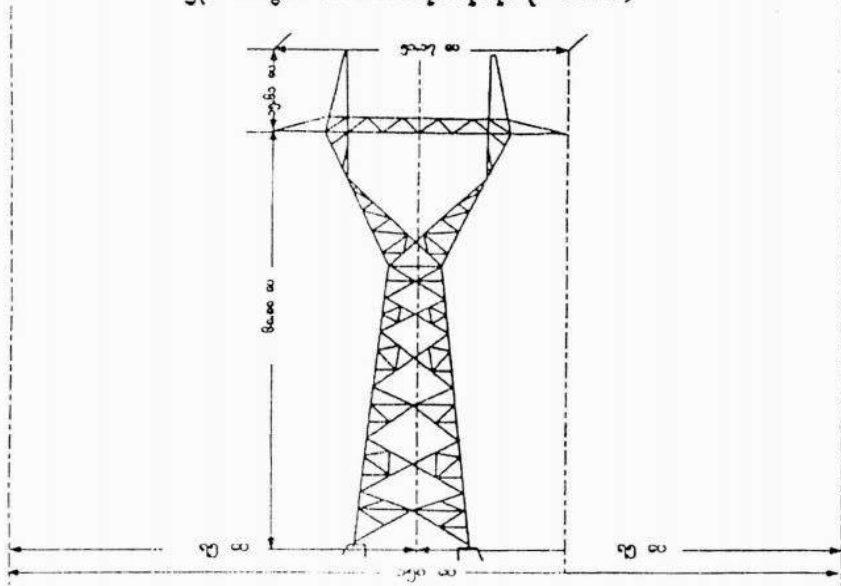
Fig 3. Exclusion Zone

ဓာတ်အားလိုင်းတာဝါတိုင်ပုံစံများ

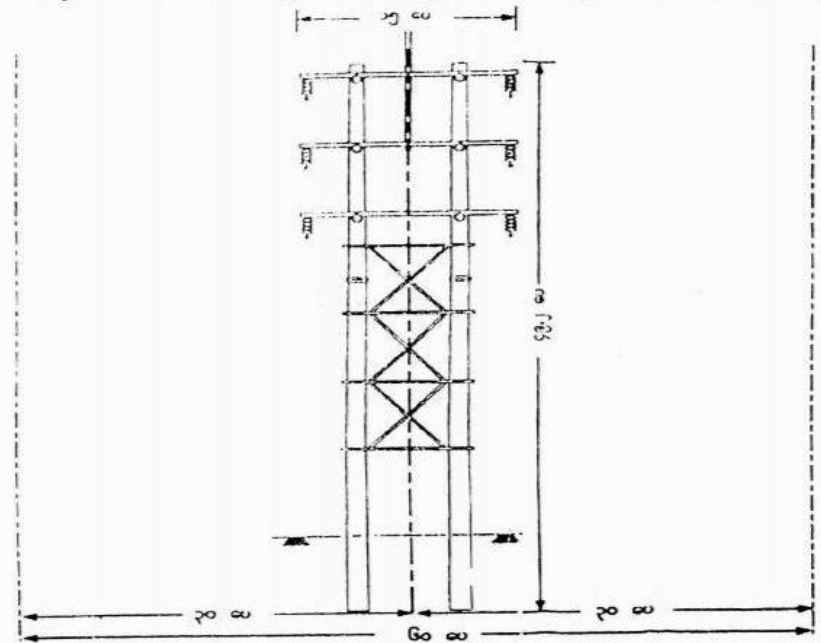
၂၃၀ ကေဋီ နှစ်ထပ်မဟာဓာတ်အားလိုင်း၏ တာဝါတိုင်ပုံစံ (CHINA)



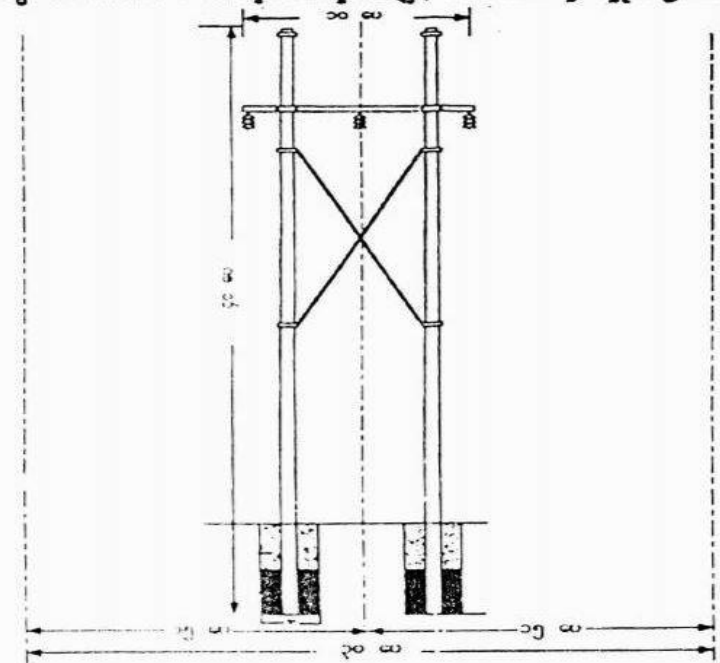
၂၃၀ ကေဋီမဟာဓာတ်အားလိုင်းတိုင်ပုံစံ (YUGO)

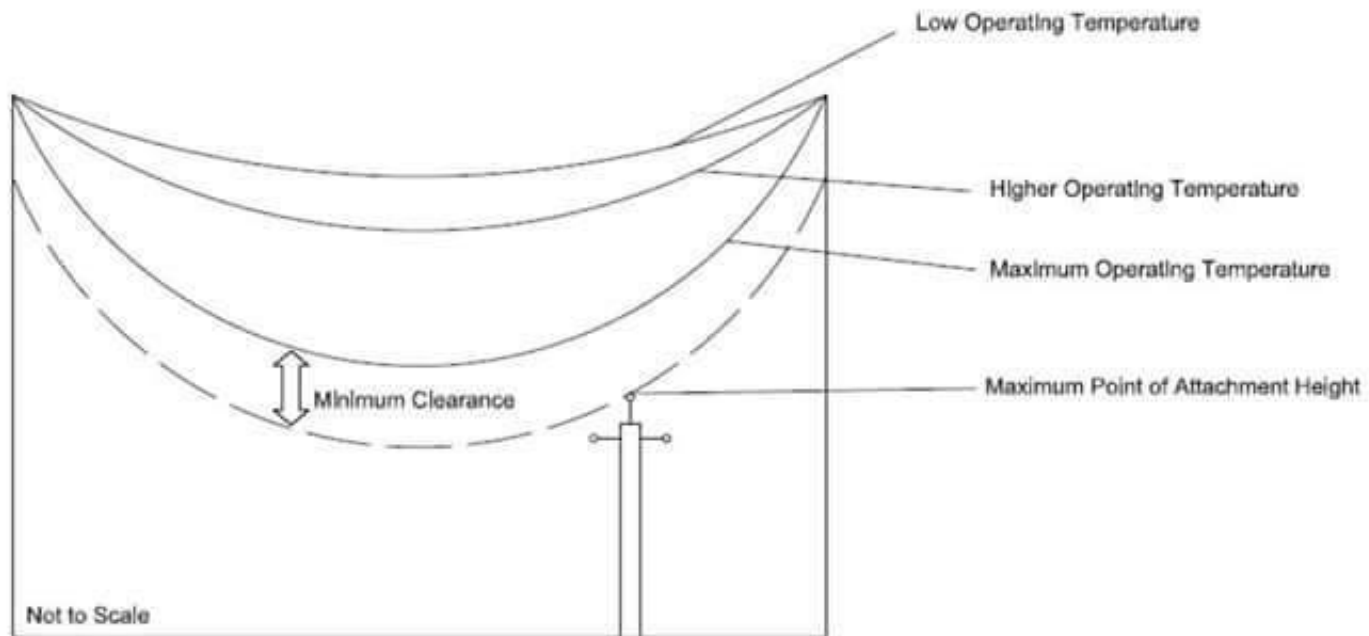
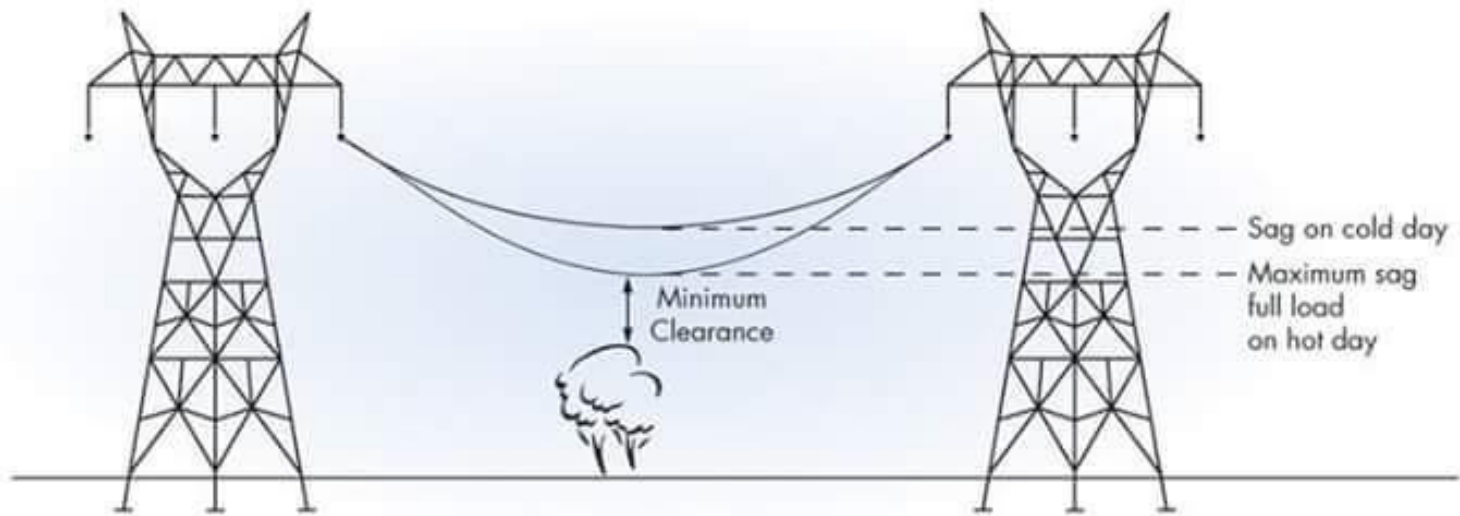


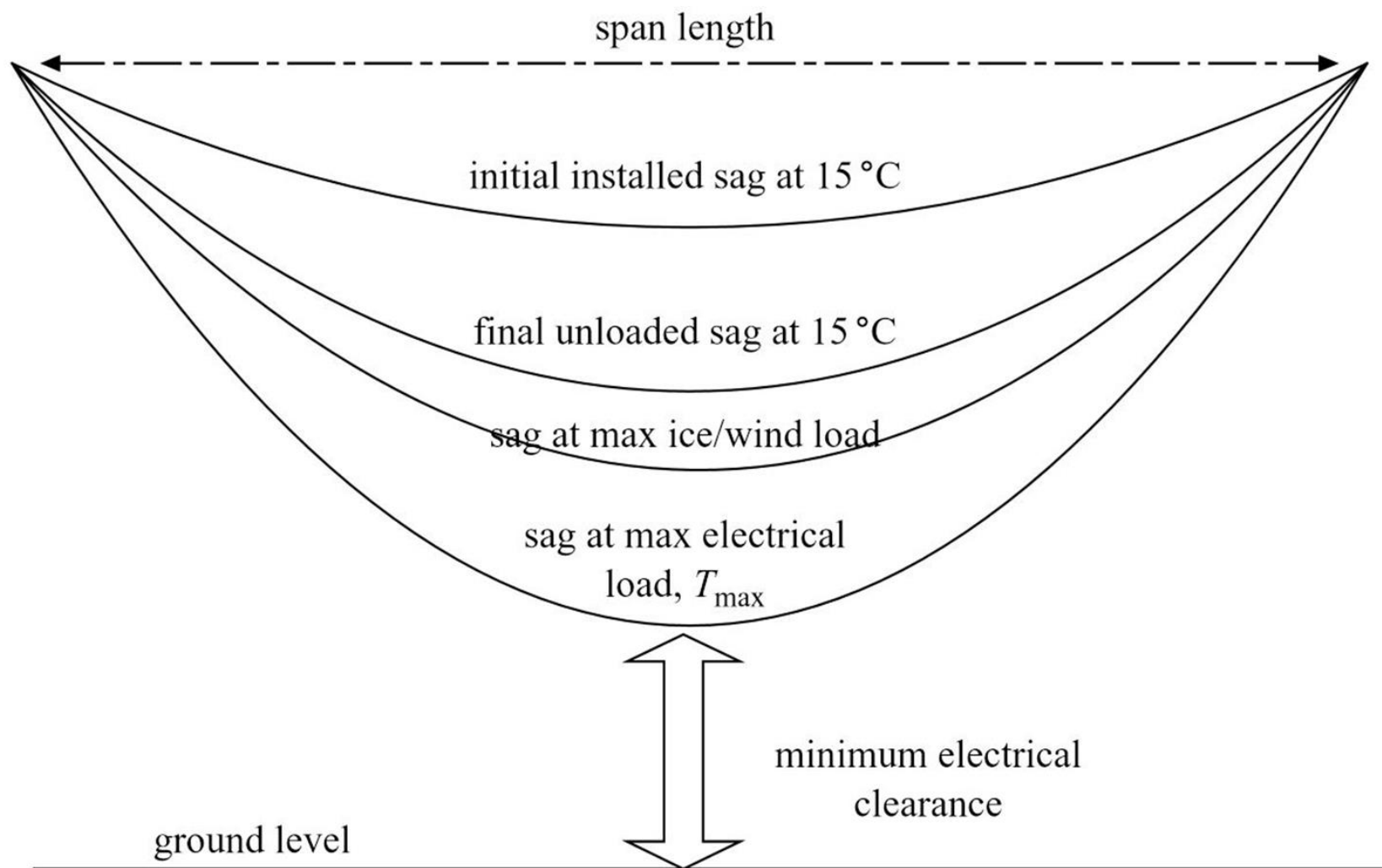
၆၆ ကေဋီ 15 M H-Pole နှစ်ထပ်ခိုအားဖြင့် ဓာတ်အားလိုင်းတာဝါပုံ (ကျောက်တိုင်)

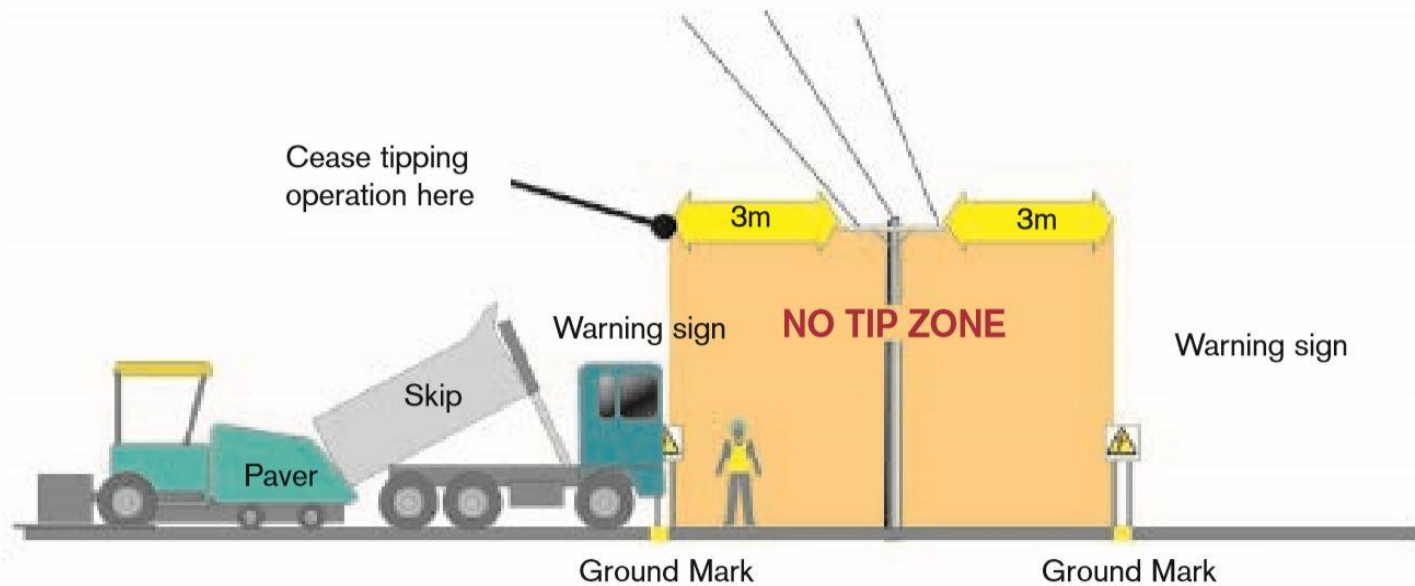


၃၃ ကေဋီ 12 M H-Pole နှစ်ထပ်ခိုအားဖြင့် ဓာတ်အားလိုင်းပုံ(ကျောက်တိုင်)

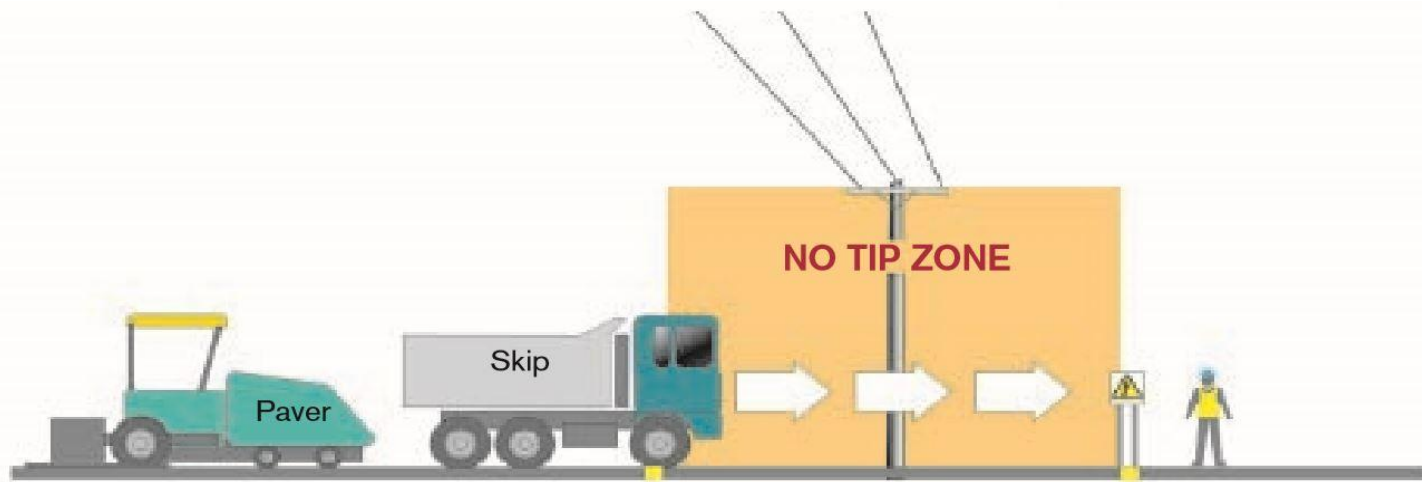




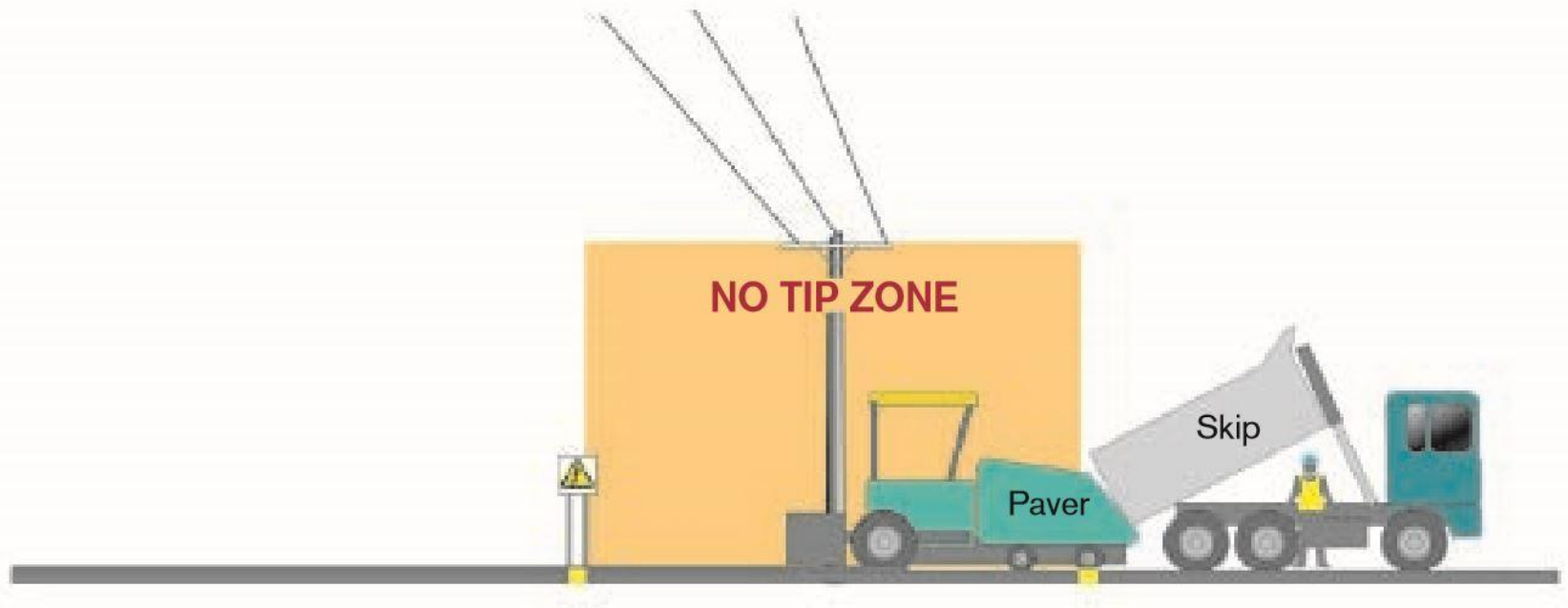




Step One: Load the paver hopper with cab outside the "No-Tip" zone



Step Two: Lower the tiper skip (or any other high or elevated plant, e.g. Planer) while stationary, then pass through the "No-Tip" zone



Step Three: Continue normal operation when truck is completely clear of "No-Top" zone.

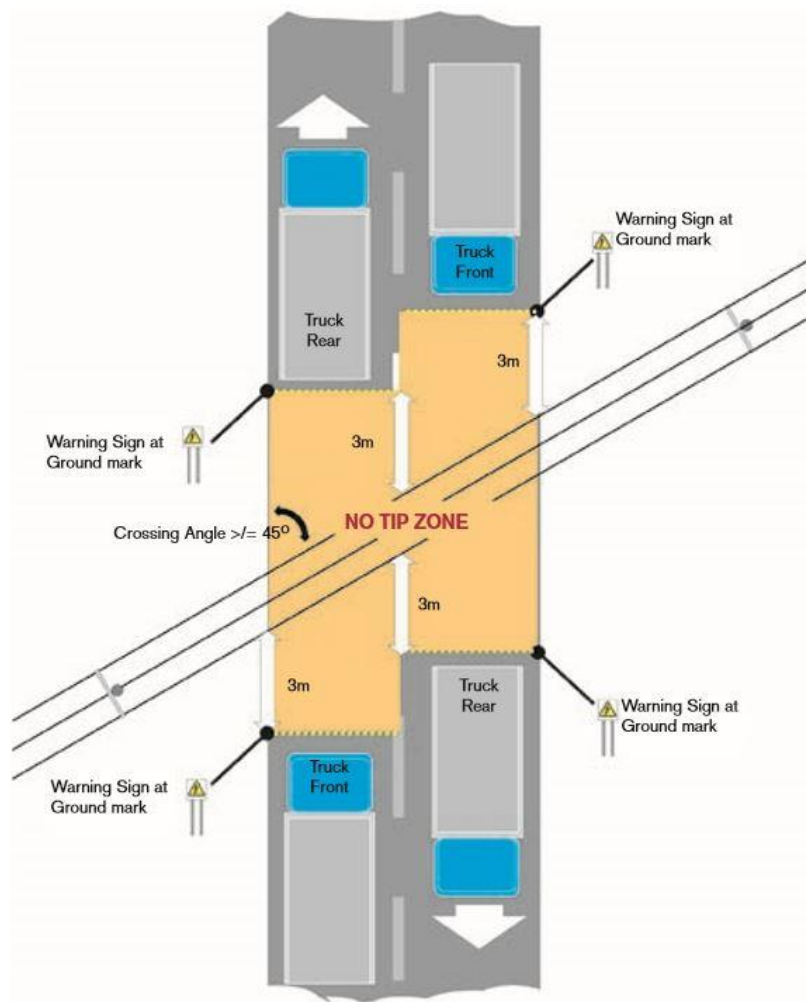


Fig 7a. Safe System of Work for road resurfacing only where crossing angle is ≥ 45 degrees with road

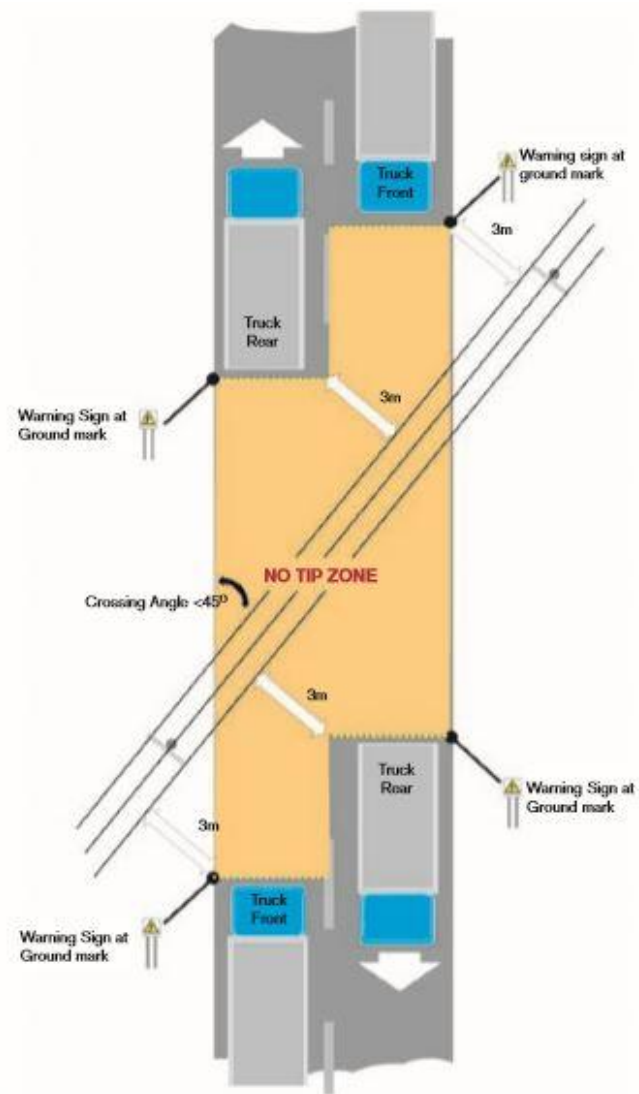


Fig 7b. Safe System of Work for road resurfacing only where crossing angle is less than 45 degrees with road

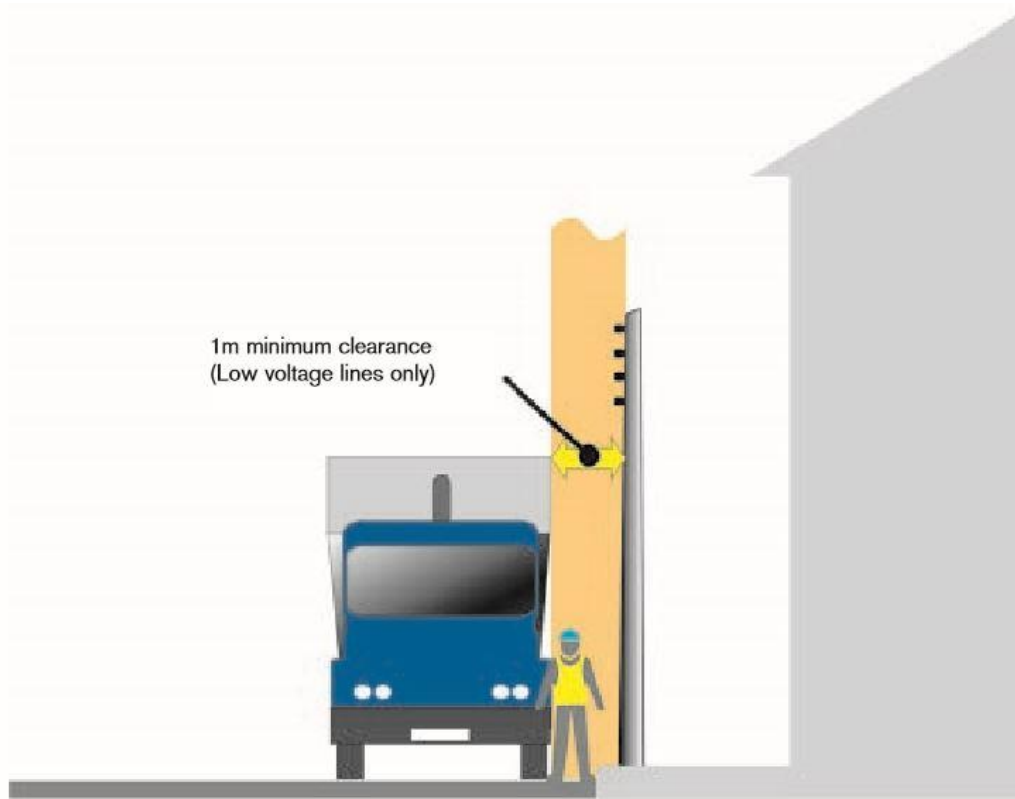


Fig 8. Road resurfacing parallel or at close approach to a low voltage line

9.3.1 Minimum Clearances for different overhead line voltages

For road strengthening/resurfacing works where overhead electricity lines approach close to and/or run parallel to the roadway, the minimum lateral clearance from the nearest point of the skip of the truck as measured horizontally on plan view must not be less than :

- **1.0** metre for Low Voltage lines (both insulated and bare conductors) – **See Fig 8**
- **3.0** metres for 10kV, 20kV and 38kV lines
- **4.5** metres for 110kV lines
- **6.0** metres for 220kV lines
- **8.0** metres for 400kV lines

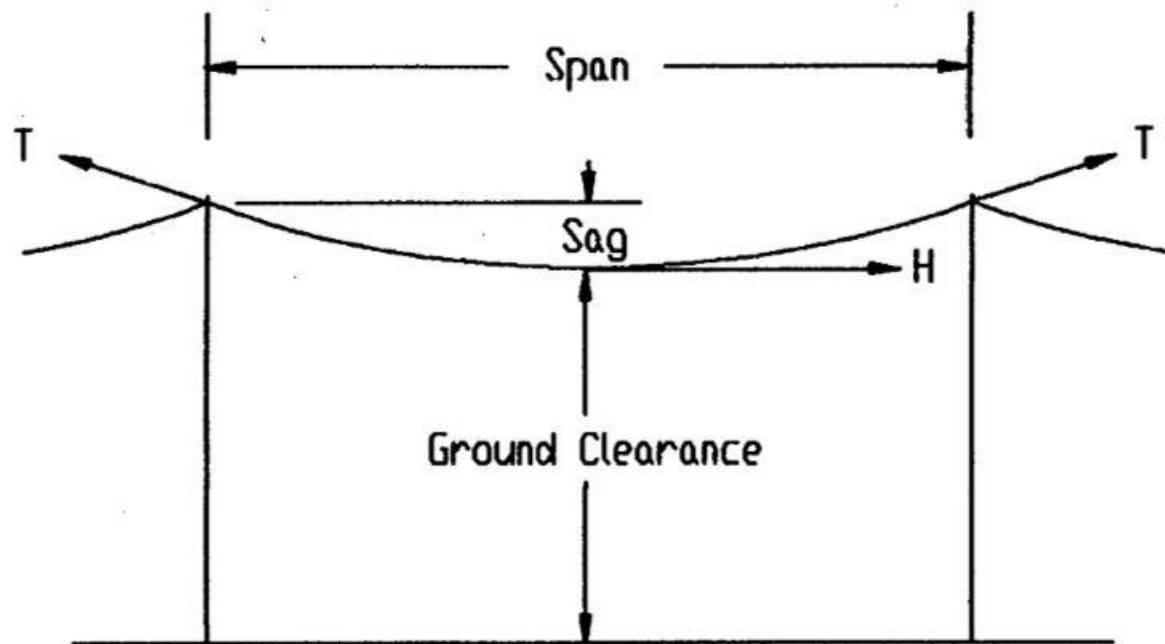
Normal Voltage Vs Number of Standard Suspension
Insulators and Insulating Clearance

Normal Voltage (kV)	11	33	66	132	230
Number of insulators (pieces)	1	3	5	8	13
Standard Grounding Clearance (mm)	180	550	820	1200	1900
Minimum Grounding Clearance (mm)	50	250	500	900	1525

မာဝ်အားလိင်း၏ မြေပြင်မှအမြင့် အကွာအဝေး (Ground Clearance)

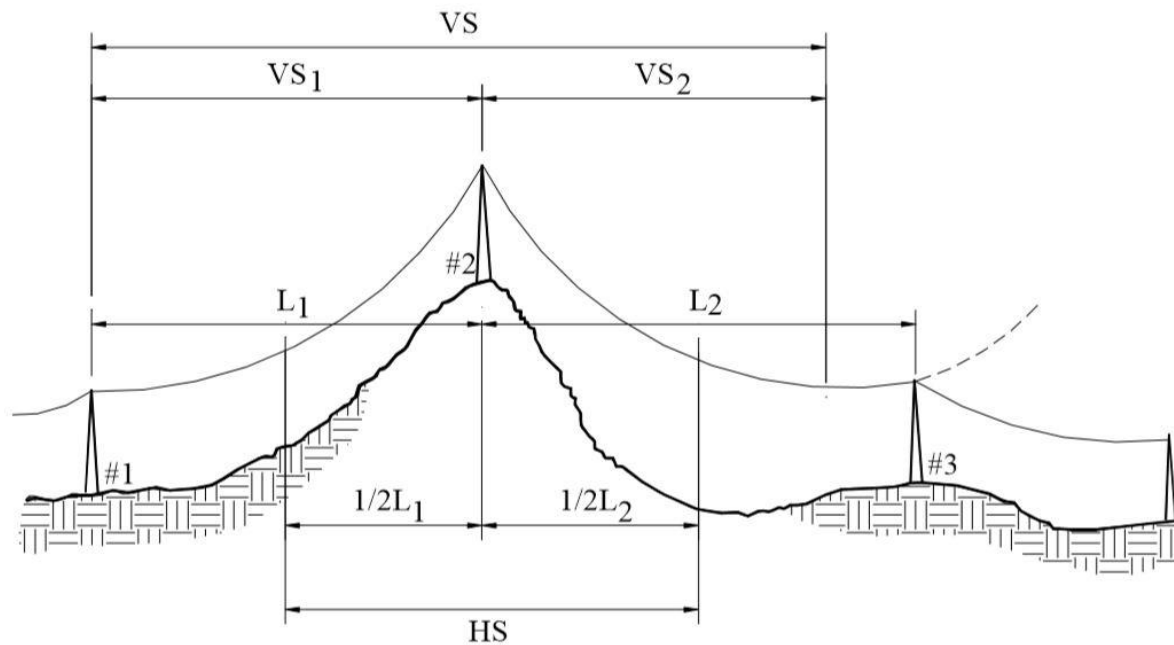
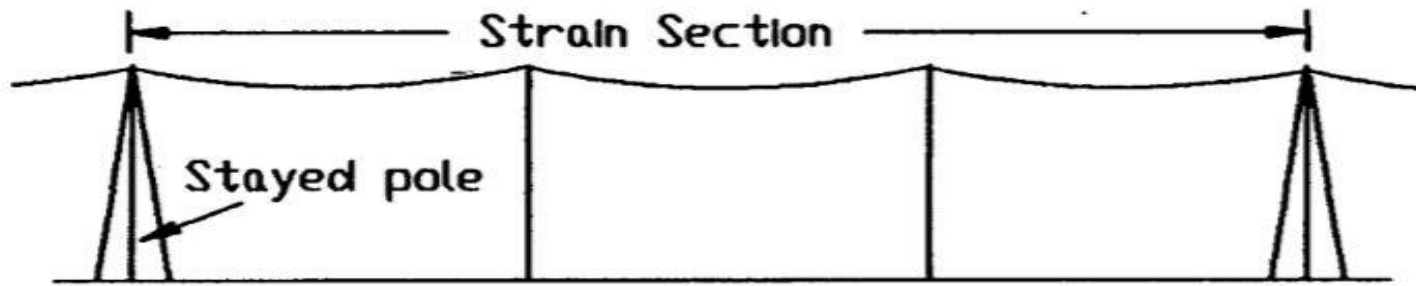
ဗို့အား	လမ်းကျော်	လယ်ကွင်း	အဆောက်အဦး		ရထားလမ်း	HFL
			V	H		
230 kV	25'	22'	16'	50'	25'	65'
132 kV	23'	21'	14'	50'	24'	65'
66 kV	22'	19'	13'	15'	24'	65'
33 kV	20'	18'	12'	10'	24'	65'
11 kV	20'	17'	8'	6'	24'	65'
6.6 kV	20'	17'	8'	6'	24'	-
0.4 kV	19'	15'	8'	4'	24'	-

Rate Voltage	230 kV	132 kV	66 kV	33 kV
Maximum Operating Voltage	245	145	72.5	36
Impulse Withstand Voltage	1050	650	325	170
Short-circuit Withstand -ability	5500 MVA	3200MVA	2000MVA	1000MVA
Minimum Distance Phase to Phase to Ground	2500MM	2000MM	700MM	400MM
Minimum Distance Busbar Phase to Phase	4000MM	2500MM	1500MM	700MM
HT to Live Parts above Ground	5000MM	5000MM	3400MM	3100MM
Lowest Part of Insulators above Ground	2500MM	2500MM	2500MM	2500MM



T : conductor tension

H : horizontal tension



L = span,

L_1 - span from structure 1 to 2

L_2 = span from structure 2 to 3

HS = horizontal span

VS = vertical span

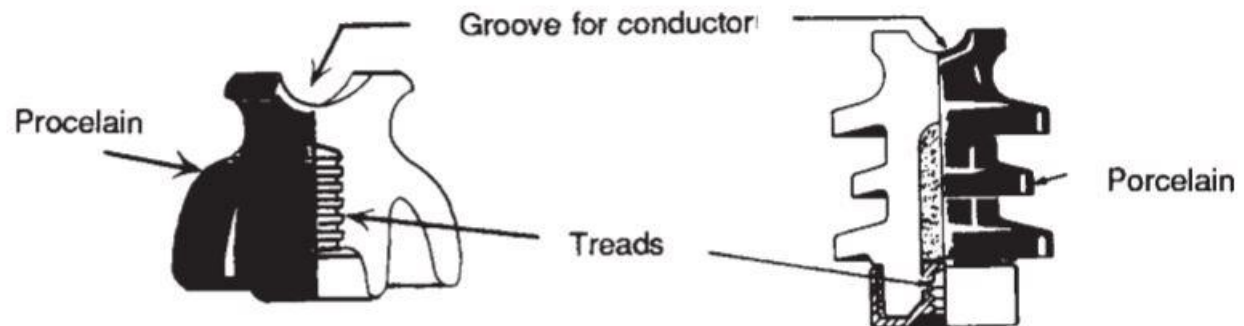
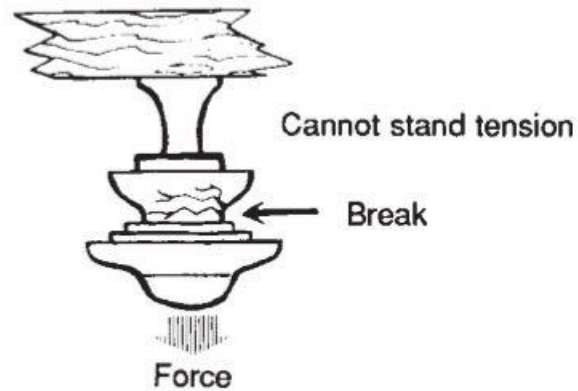
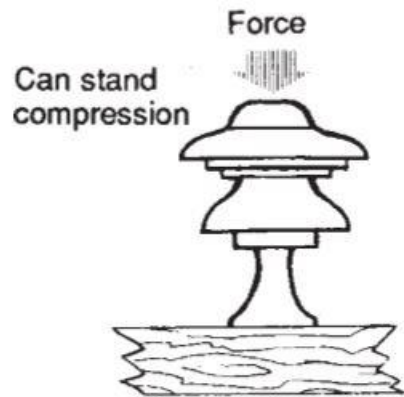


(a)



(b)

Figure 3-1. Insulators: (a) post type and (b) pin type.



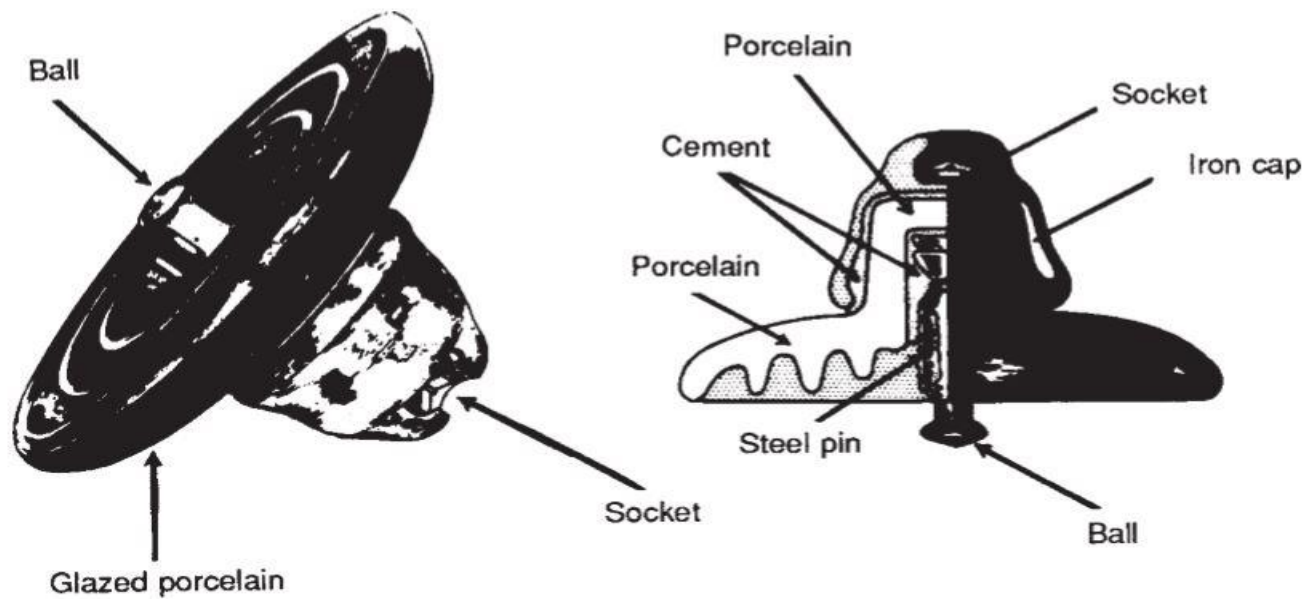


Figure 3-6. Ball and socket-type suspension insulator.

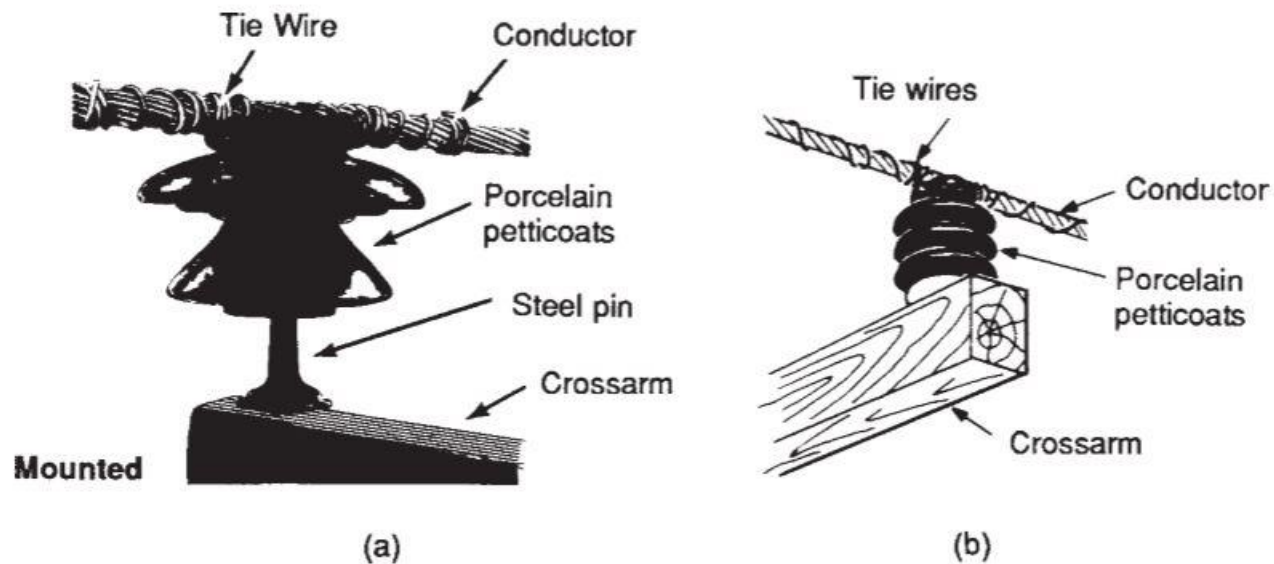


Figure 3-4 (a). Pin and (b) post-type insulators.



Top groove tie



Line diagram



Side-groove tie



Line diagram



Another type of top groove tie



Line diagram



Side-groove tie



Line diagram



Tie for ACSR (bare)



Line diagram

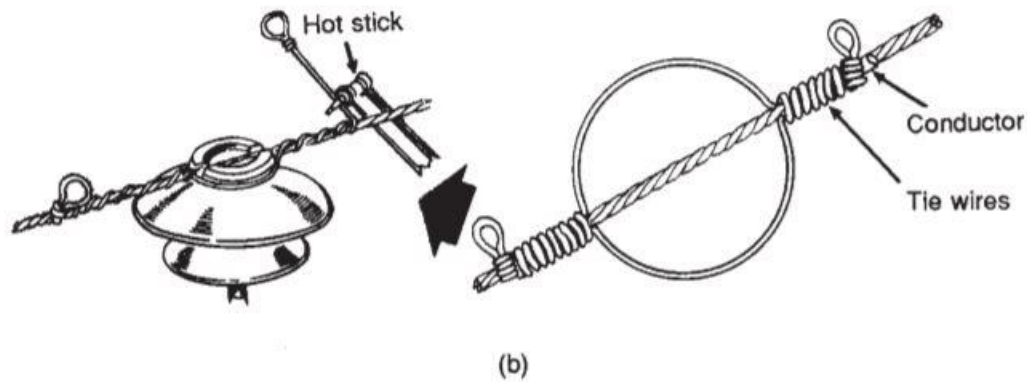
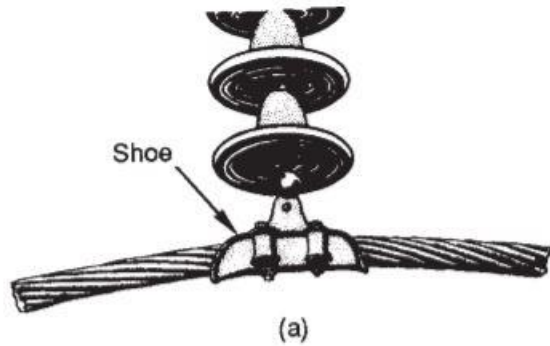


Another type of side-groove tie



Line diagram

Figure 9-4. Wire ties for overhead conductors: handmade wire ties.



(c)

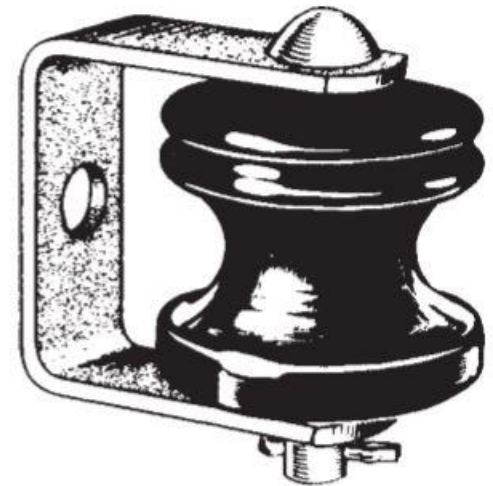


Figure 3-17. (a) Suspension insulators are attached to conductor by a shoe. (b) Tie wire for top groove of pin insulator (straightaway). (c) Clamp-top insulator.



Figure 3-8. Strain insulator used for guy wires. Wires of insulator pull in opposite directions, resulting in compression.

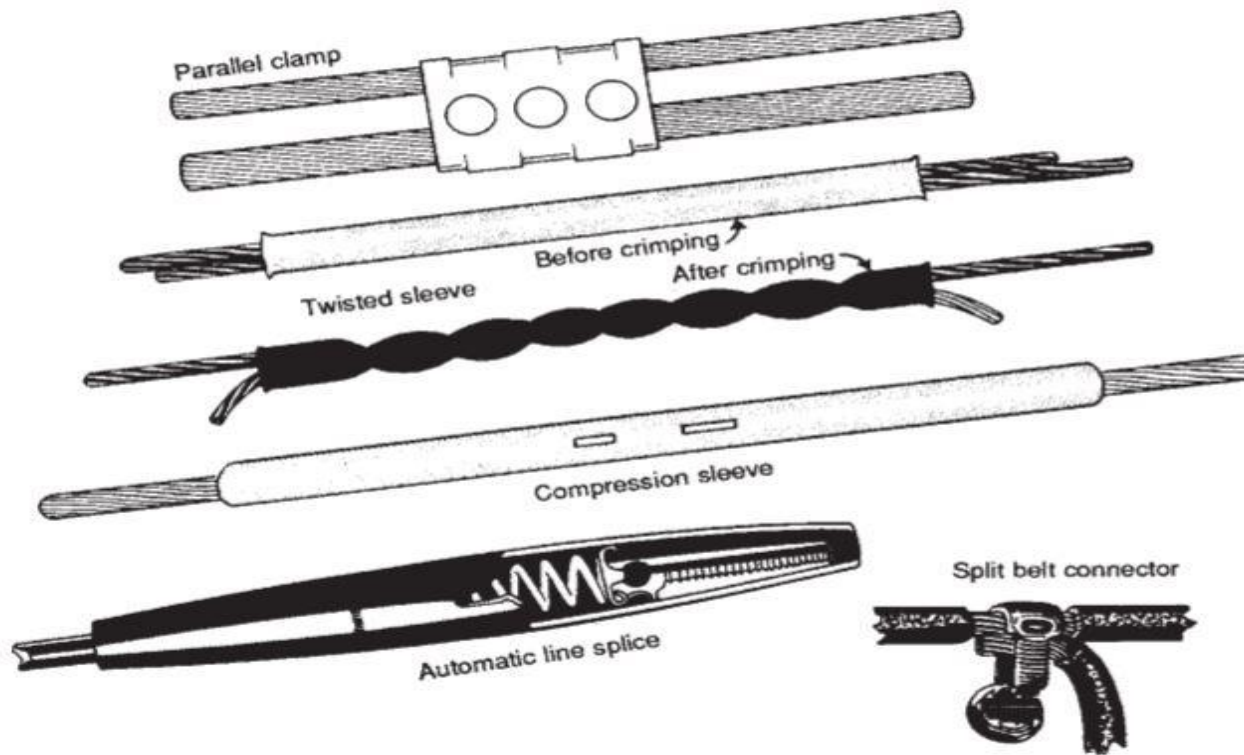


Figure 3-18. Mechanical connectors.

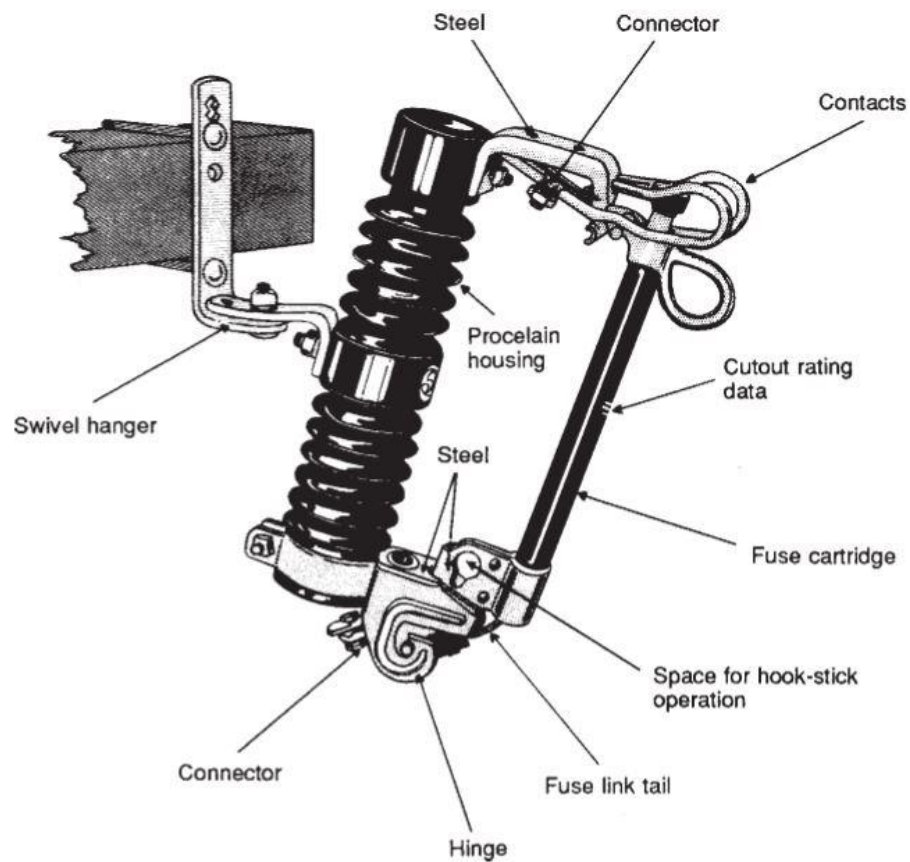


Figure 4-14. Open-type fuse cutout.

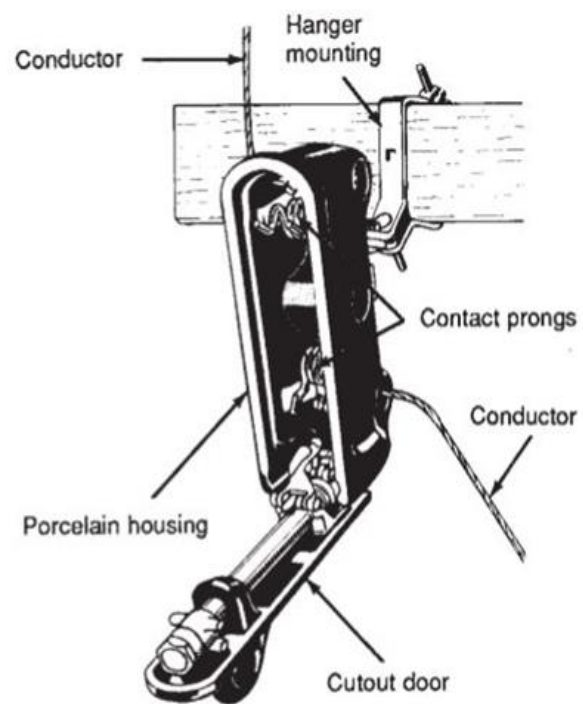


Figure 4-13. Box-type cutout. Open door indicates fuse has blown.

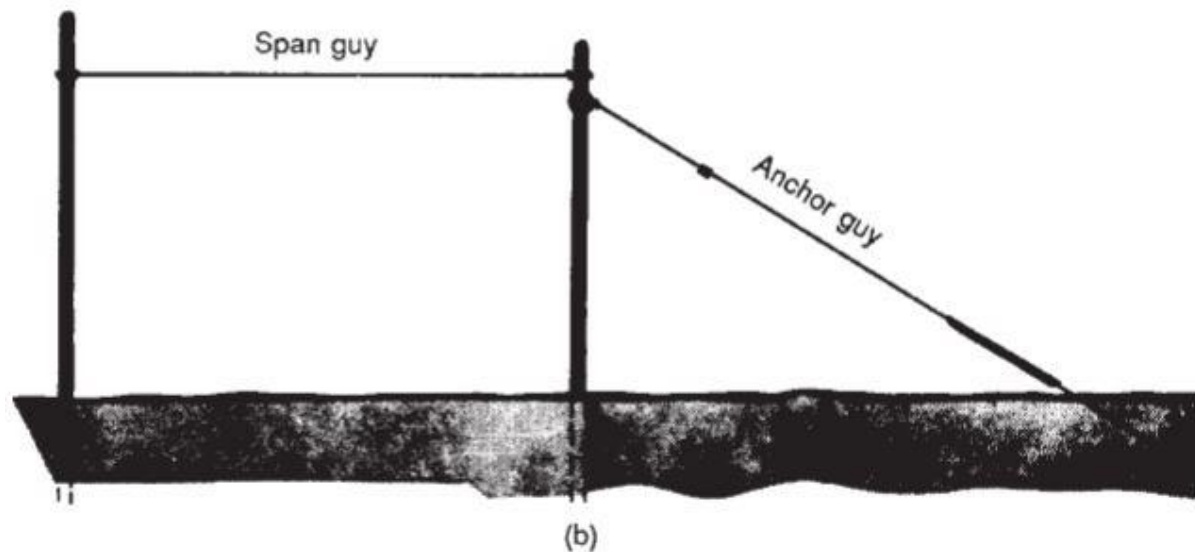
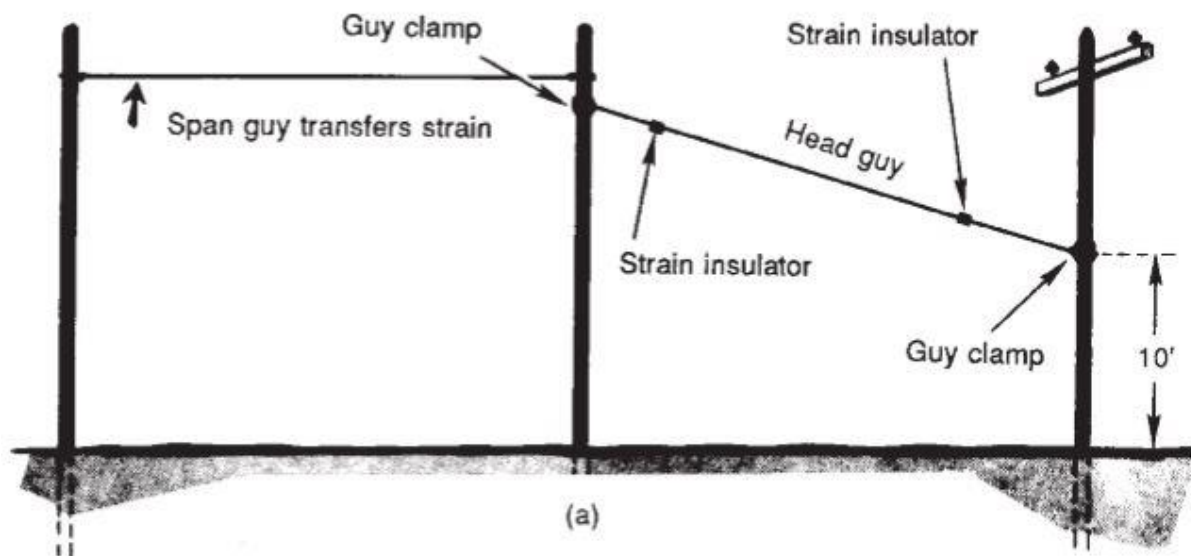


Figure 5-13. How a span guy is used (a) and (b).

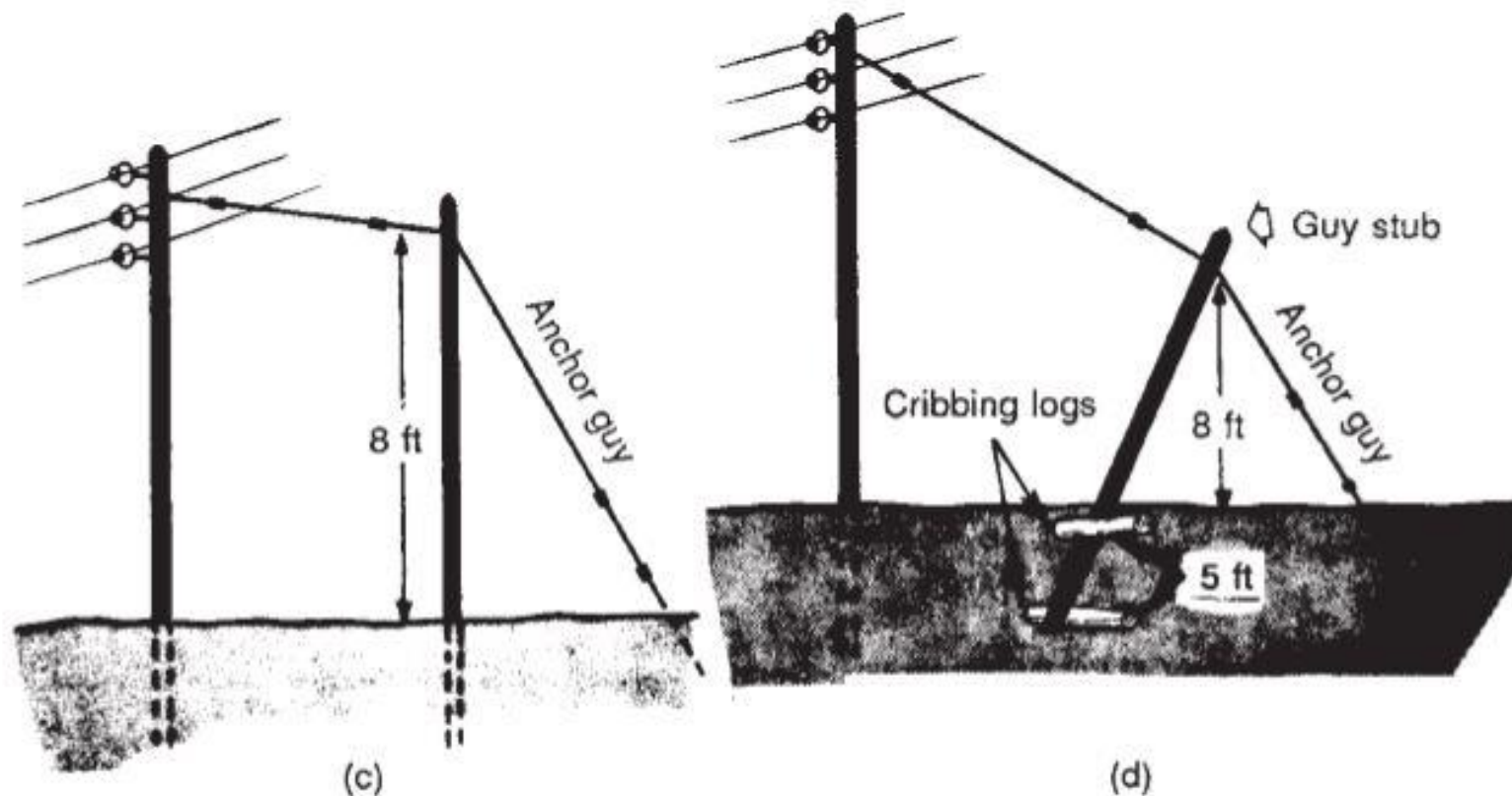
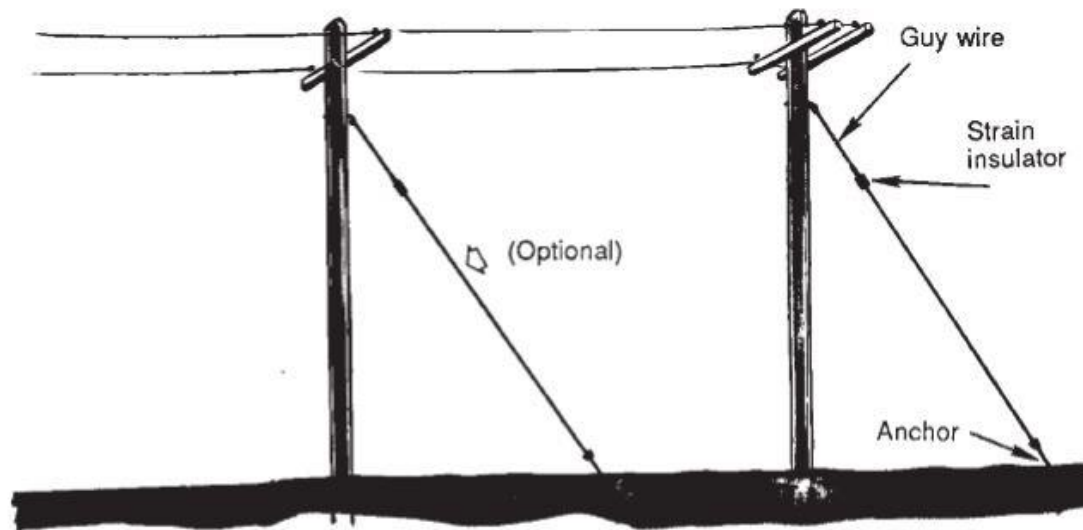


Figure 5-13. (c) Straight and (d) raked stub guy.



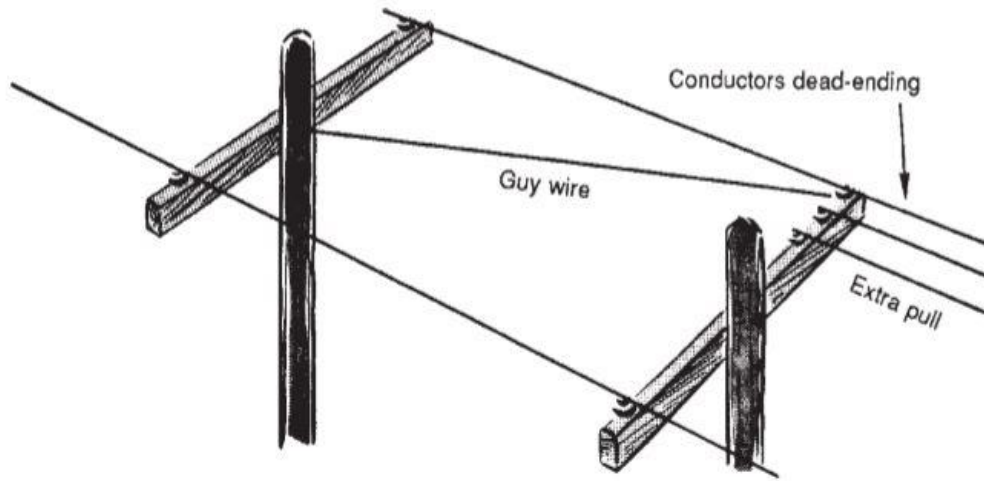
(e)

Figure 5-13. (e) Tree used as stub guy. Not recommended practice.



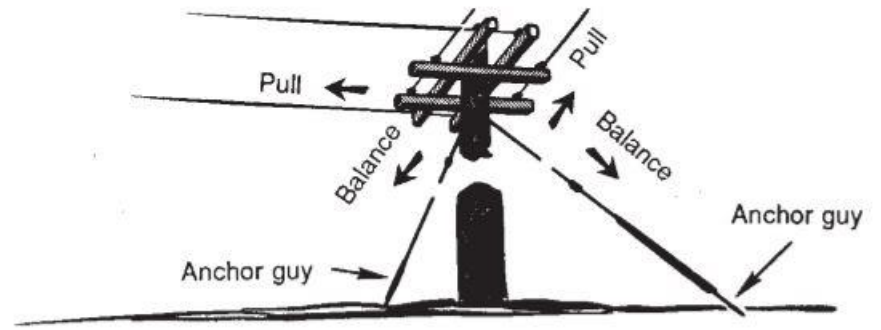
(a)

Figure 5-14. (a) Guy installed on terminal or dead-end pole.



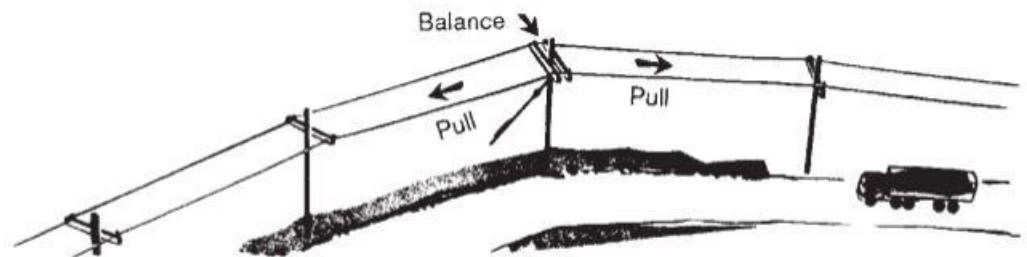
(b)

Figure 5-14. (b) Crossarm guy compensates unbalanced crossarm.



(c)

Figure 5-14. (c) Two anchor guys sustaining a corner pole.



(d)

Figure 5-14. (d) Line making an angle.

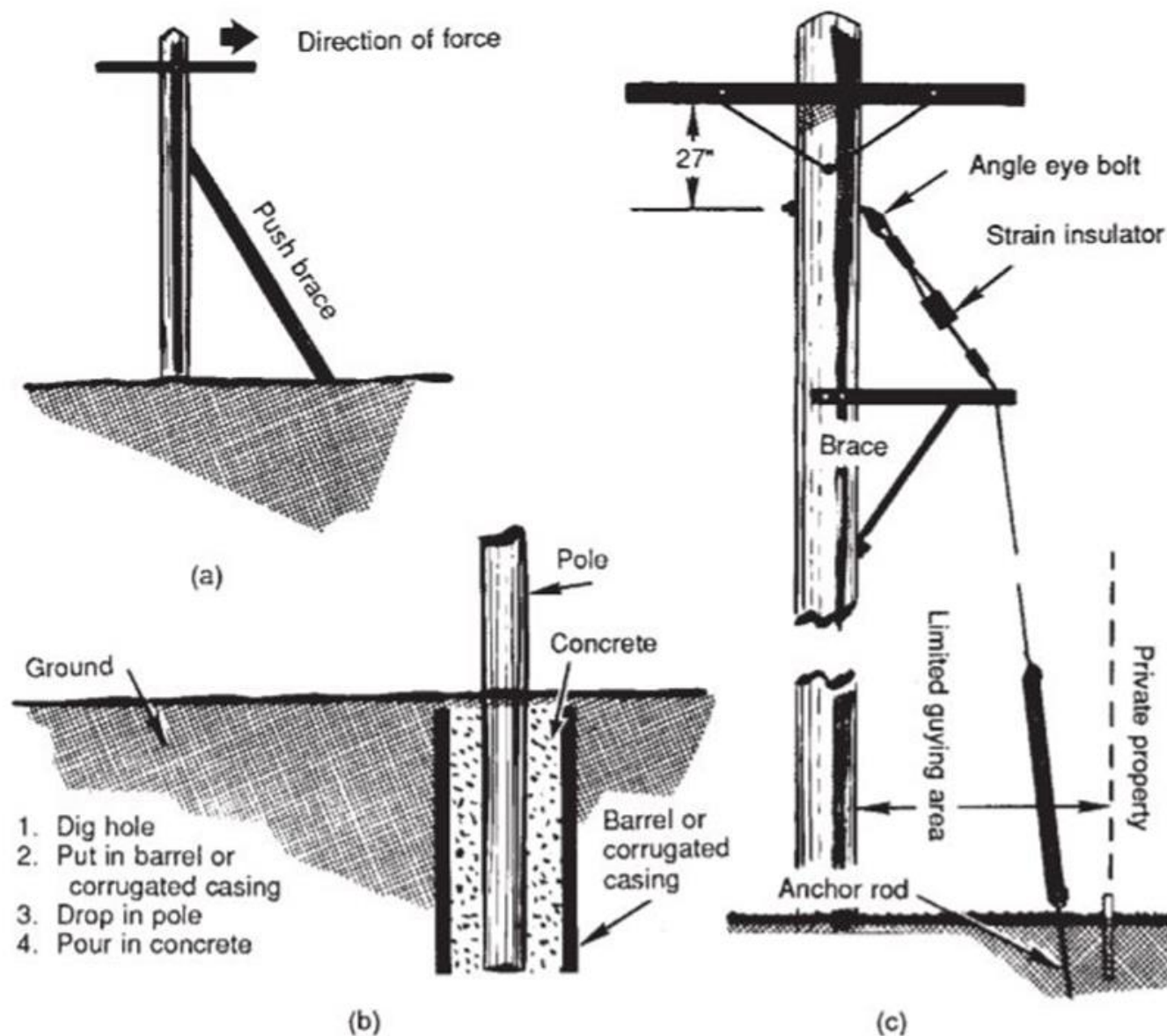


Figure 5-15. Other methods of sustaining poles. (a) Push brace, (b) concrete-filled barrel, and (c) braced anchor buy.

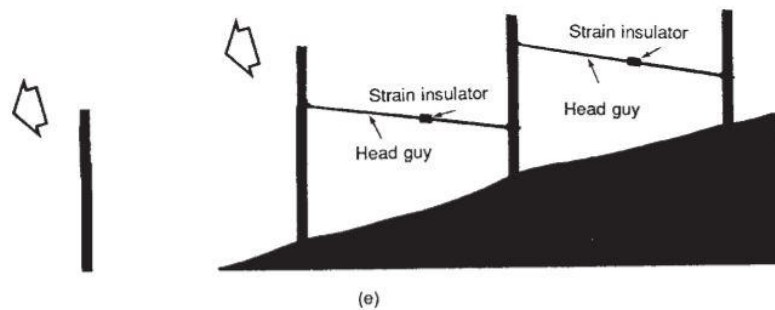


Figure 5-14. (e) Head guys counteract the pull on poles installed on a steep hillside.

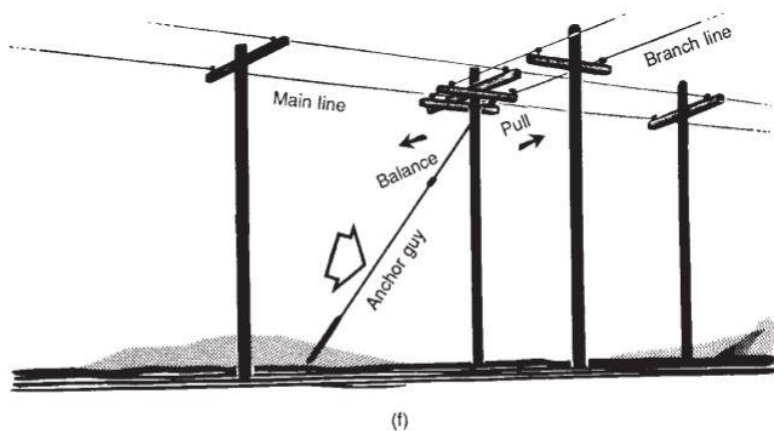
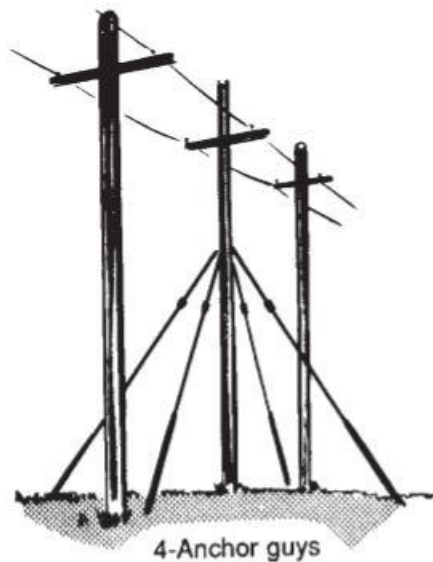


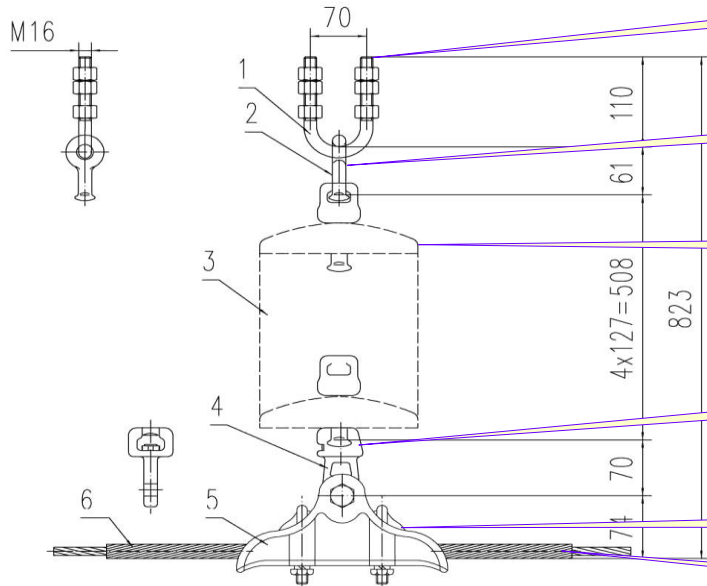
Figure 5-14. (f) A guy is used to counteract the side pull of a branch line connection.



(g)

Figure 5-14. (g) Two methods of installing storm guys.

Type of insulators



U Bolt

Ball Eye

Insulator

Socket Eye

Suspension Clamp

Armour Rod

No.	Description	Cat.No.	Q'ty	Material	Drawing No.	U.T.S.
1	U Bolt	U-1670	1	Steel, h.d.g.	TR3-U-1670	70kN
2	Ball eye	Q-7	1	Steel, h.d.g.	TR3-Q-7	70kN
3	Insulator		4			70kN
4	Socket eye	W-7A	1	Malleable iron, h.d.g.	TR3-W-7A	70kN
5	Suspension clamp	XGH-4	1	Al alloy & Steel, h.d.g.	TR1-GH-4	40kN
6	Armour Rod	FYH-201/33	1	Al alloy	TR5-YH-201/33	

1. Min. breaking strength: 70kN.
2. Line Voltage: 66KV.
3. Suitable for conductor: ACSR-397.5MCM, "IBIS".
4. h.d.g.- hot dip galvanized to BS 729.
5. All dimensions are in mm.

China Electro-Ceramic I/E Co.,Ltd. SINGLE SUSPENSION INSULATOR STRING

Designed by	Approved by	Catalogue No.	SS-70-201/33A
Verified by	Issue	Drawing No.	Weight (kg)

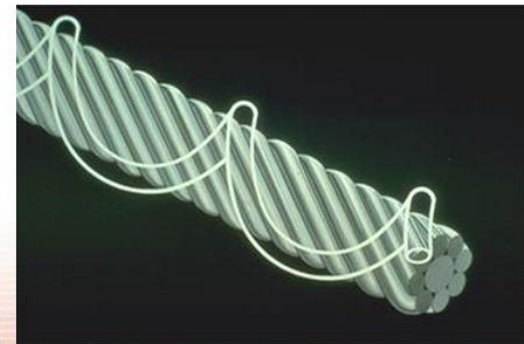
The First Product

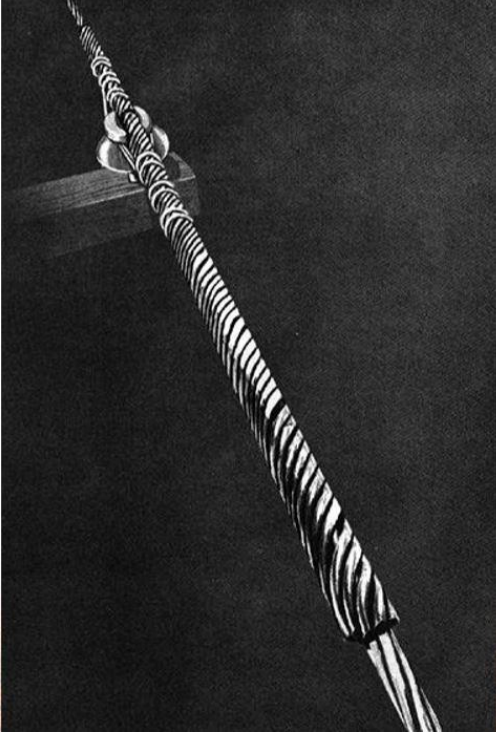


Previously, the rods needed to be hand-formed around the conductor; an extremely labor intensive process. So it was no surprise that Peterson's innovative idea proved successful. The product was called the

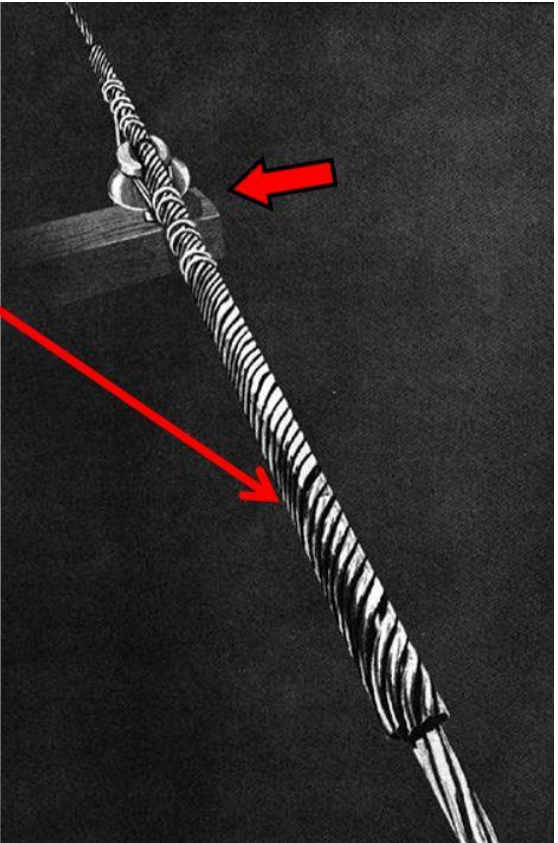
The theory was that helically preformed rods, when applied over conductors, could provide a secure fit without end clamps, as well as "armor" and protect the conductor from abrasion and fatigue at points of hardware attachment.

"Helical Concept"





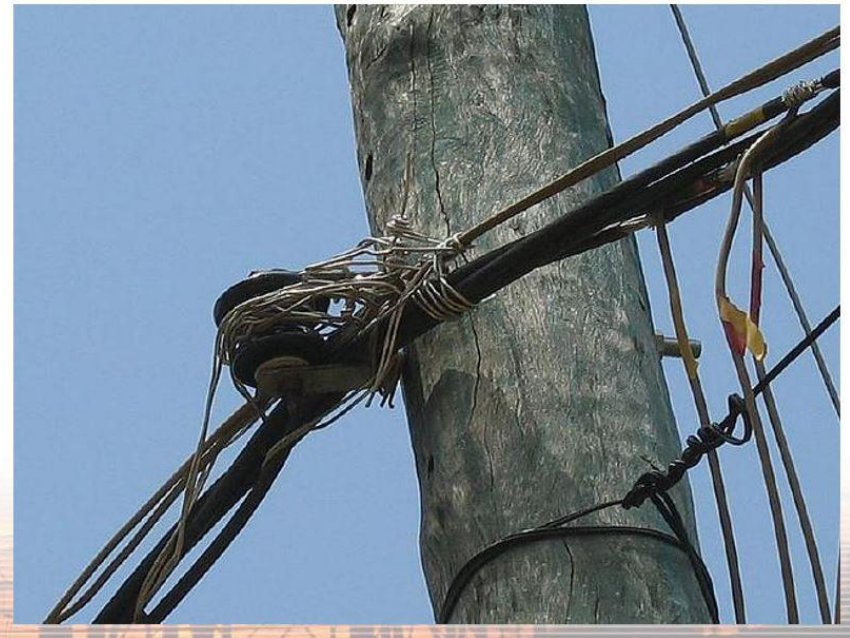
This Company was
founded with the
solution to a problem,
and we continue that
tradition to this day...



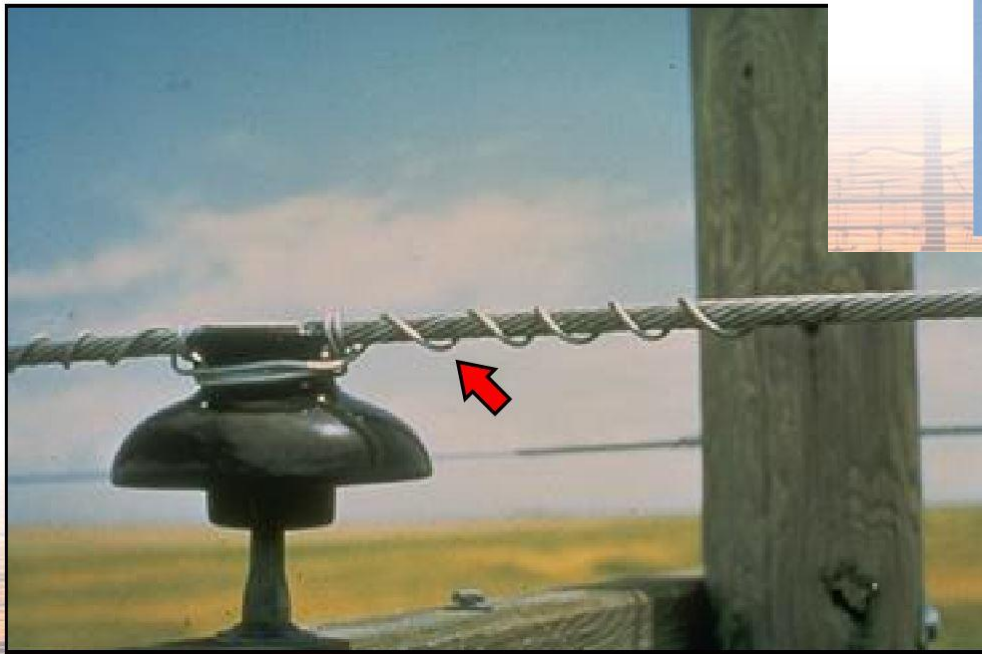
The Armor rods
solved one of the
problems, but
there was still
another problem,
the hand ties....



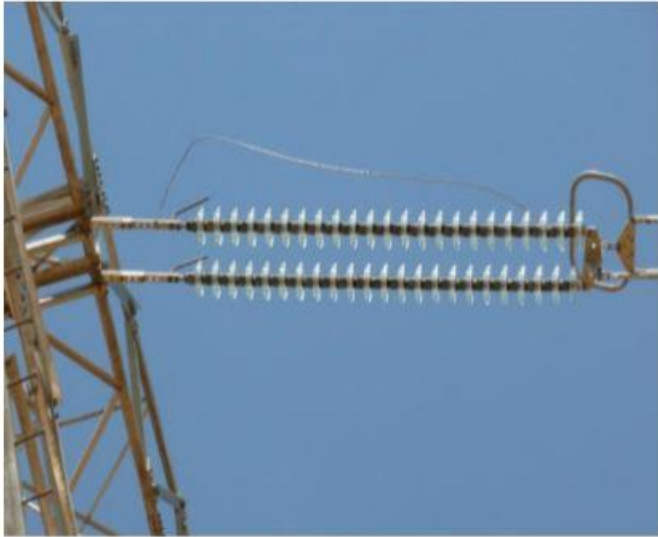
Hand Ties



Hand Ties

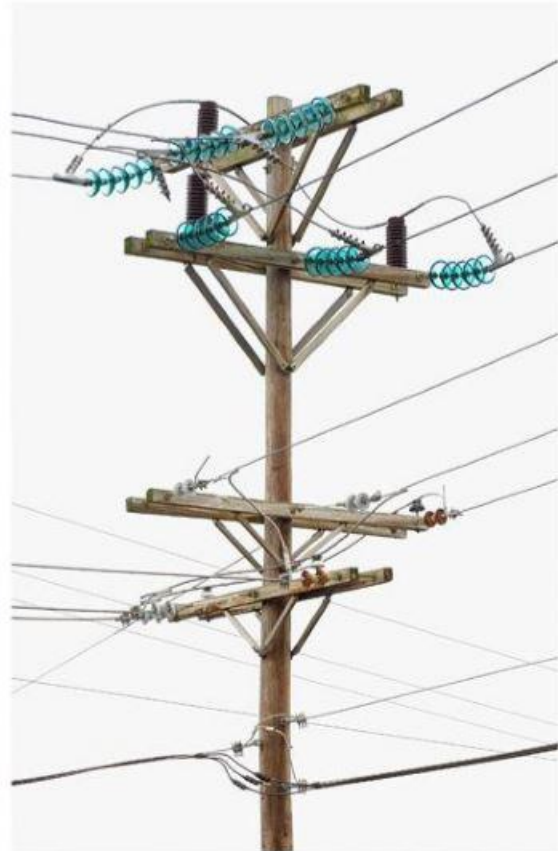


Transmission Lines



Distribution Systems (11-33 kV)

- ❑ Bare Conductor – Lowest Cost and Lowest Reliability



U- Clevis

U- Clevis

Ball Eye

Insulator

Socket Eye

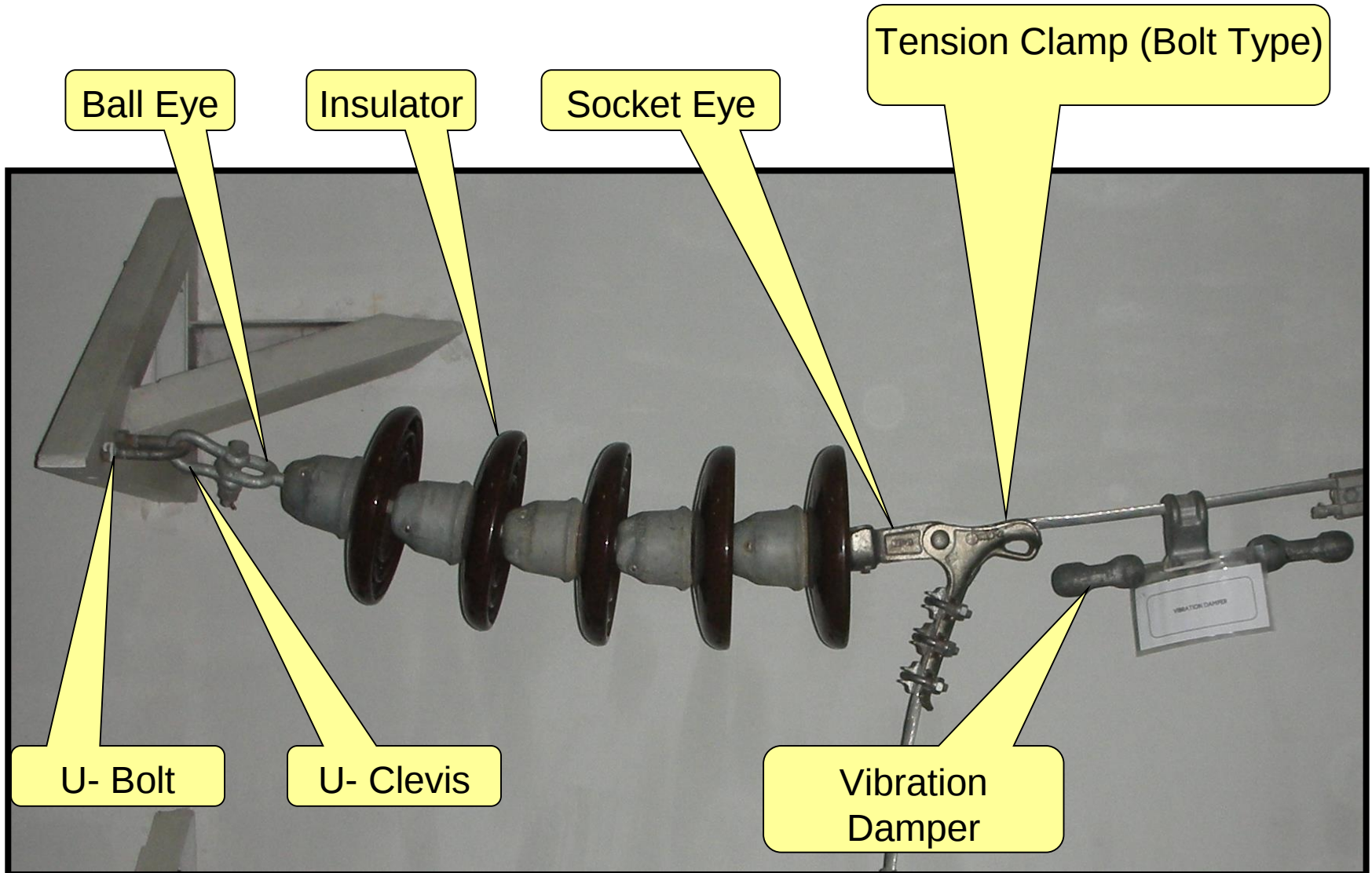
Arcing Horn

Suspension
Clamp



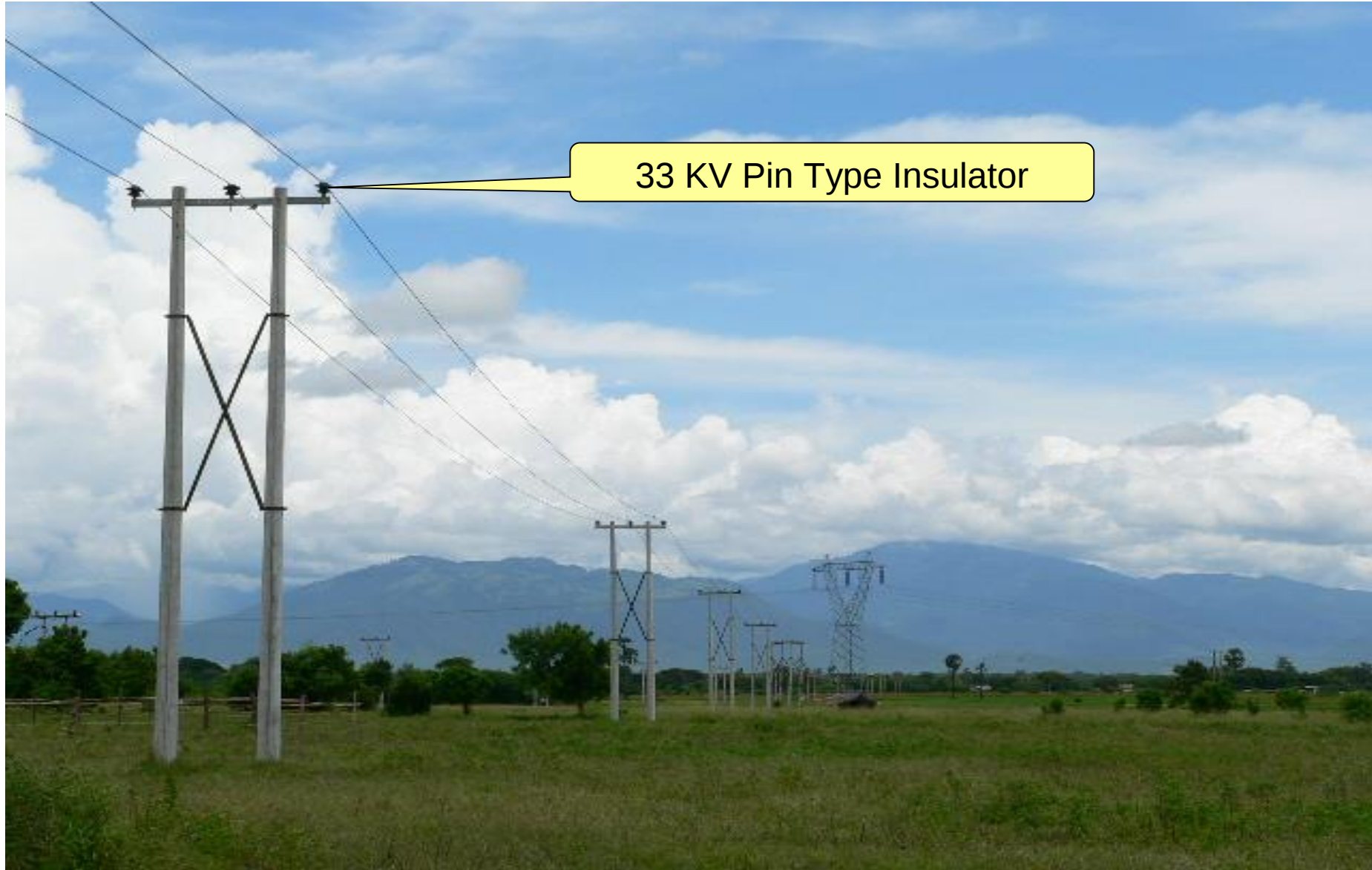
Suspension Insulator String

Tension Insulator String

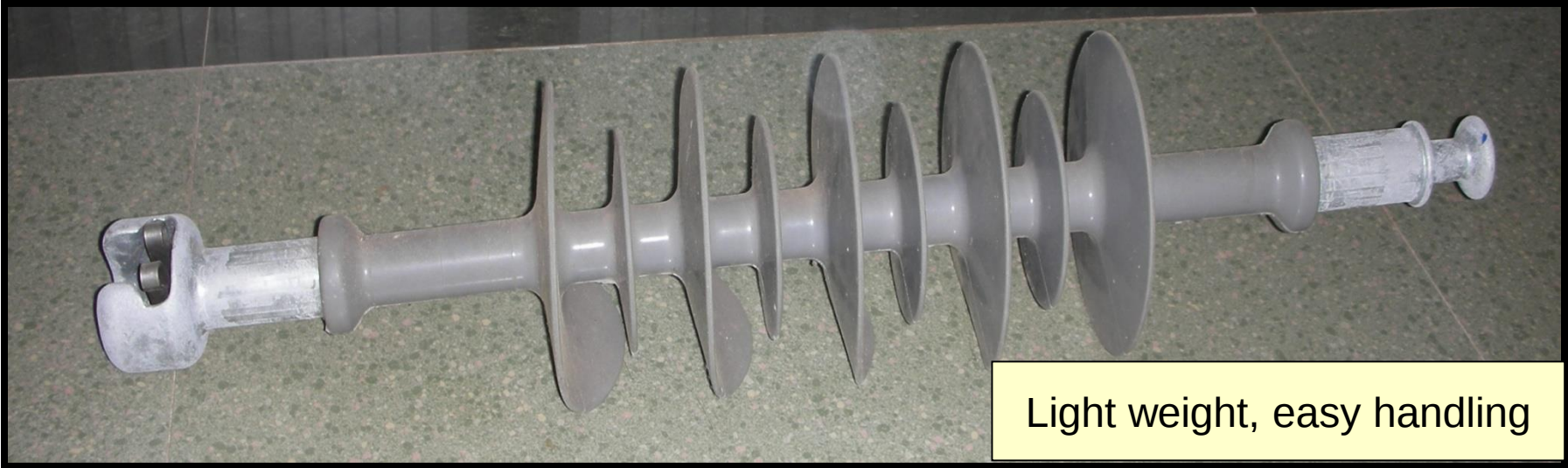


33 KV Suspension Pin Insulator ညီ နှစ်မျိုး

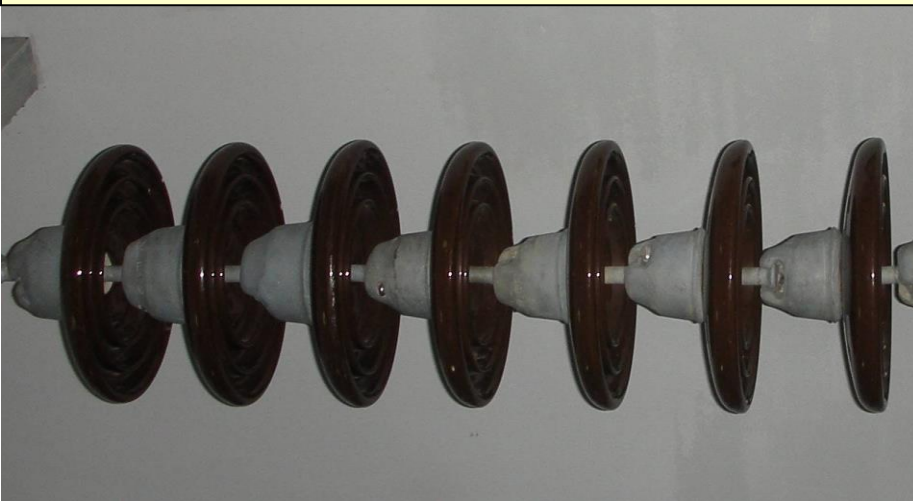
33 KV Pin Type Insulator



Polymer Insulator



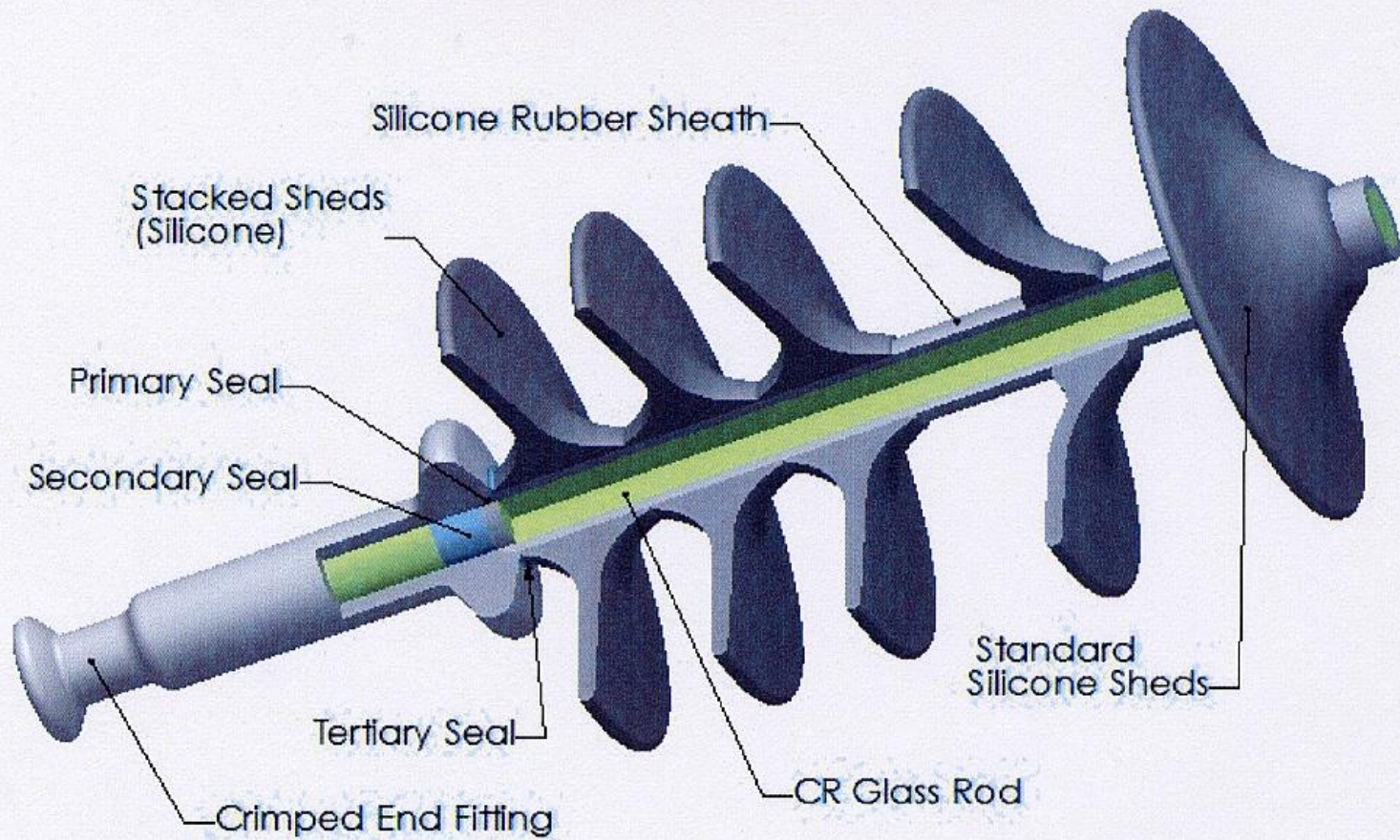
Porcelain Insulator



Glass Insulator



Structure of polymer insulator



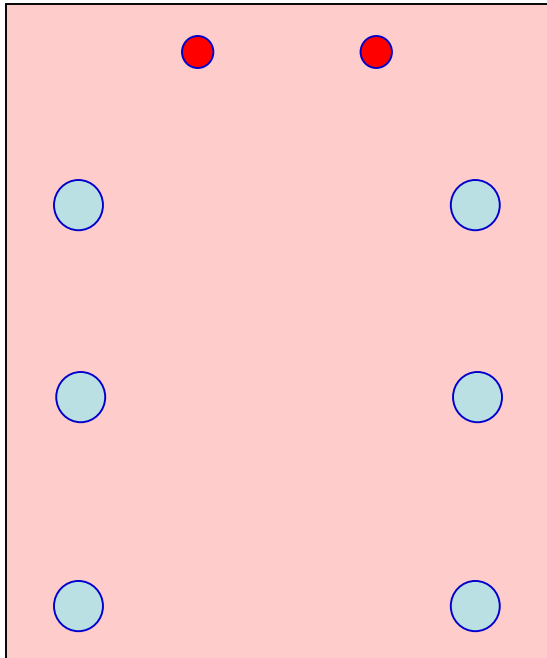
Type of Supports

- Earth Wire
- Conductor

Over Head Power Line Configuration

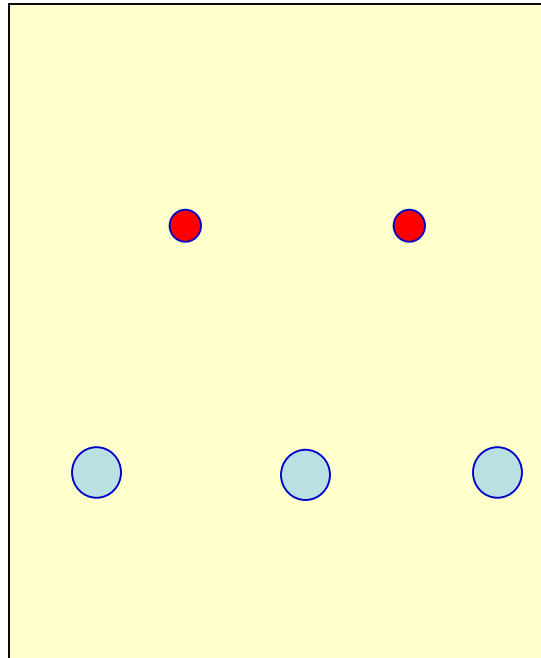
Vertical Configuration

Requires minimum
width right-of-way



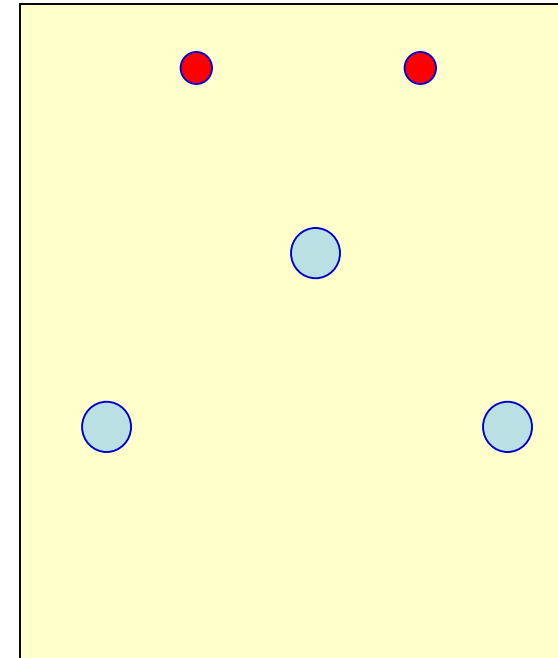
Horizontal Configuration

Provide lowest profile.

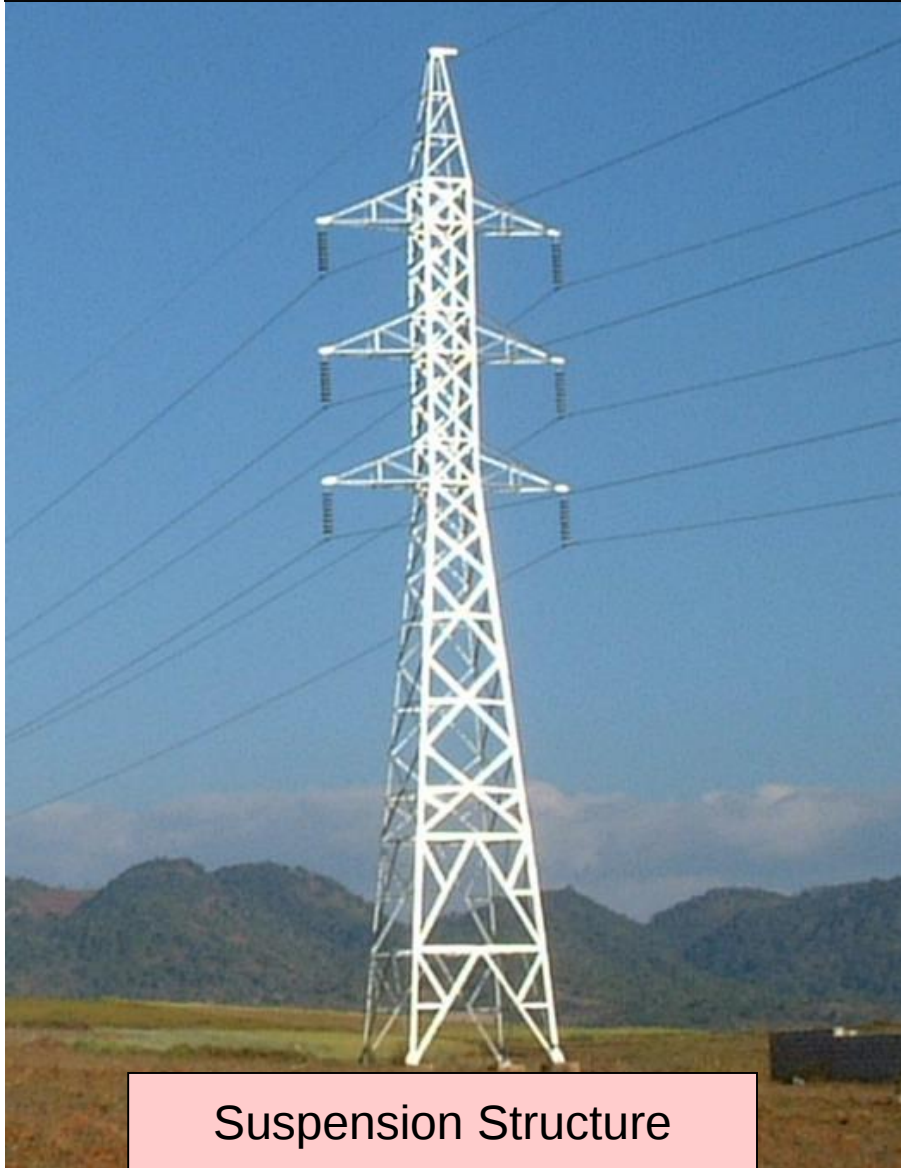


Delta Configuration

Reduce electrical
line losses.



132 kV Single Bundle Double Circuit Towers (Vertical Configuration)



Suspension Structure



Tension Sturcture

230 kV Twin Bundle Single Circuit Towers (Horizontal Configuration)



Suspension Tower



Tension Tower

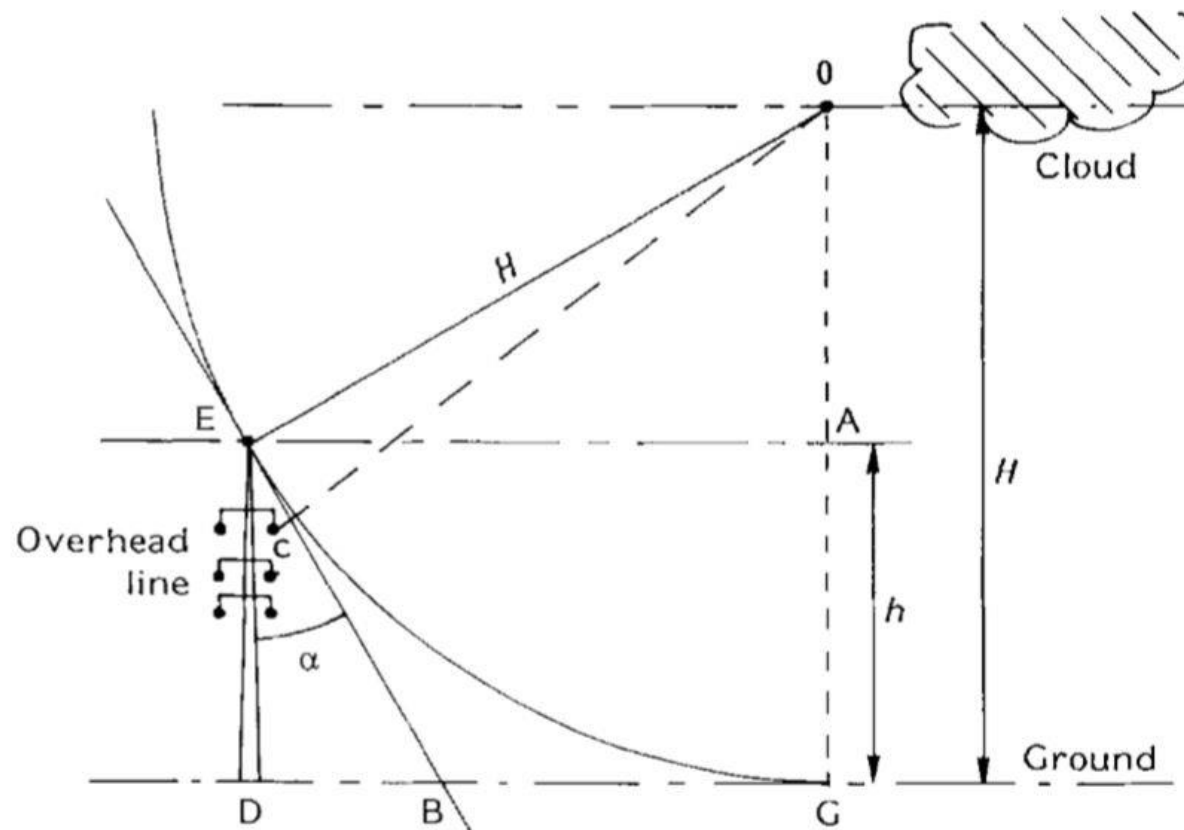
230 kV Twin Bundle Single Circuit Towers (Delta Configuration)



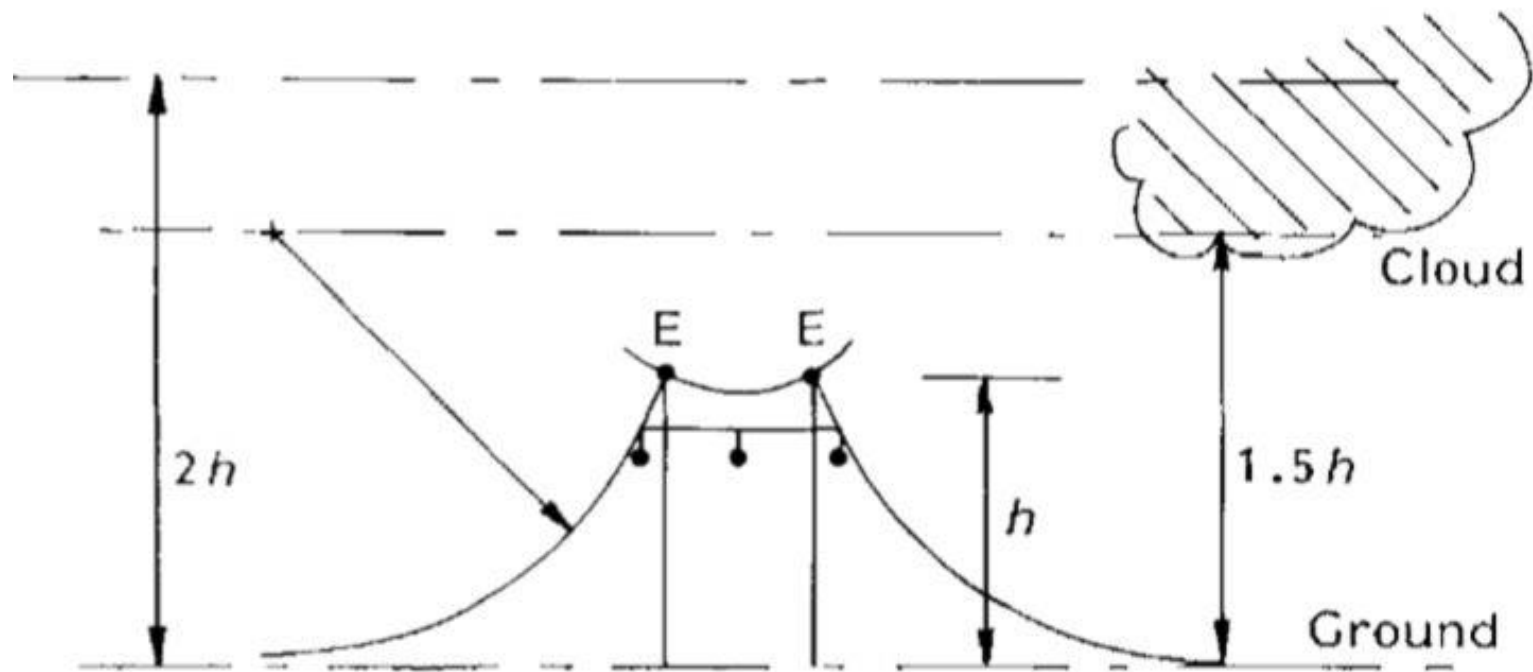
Suspension Tower



Tension Tower



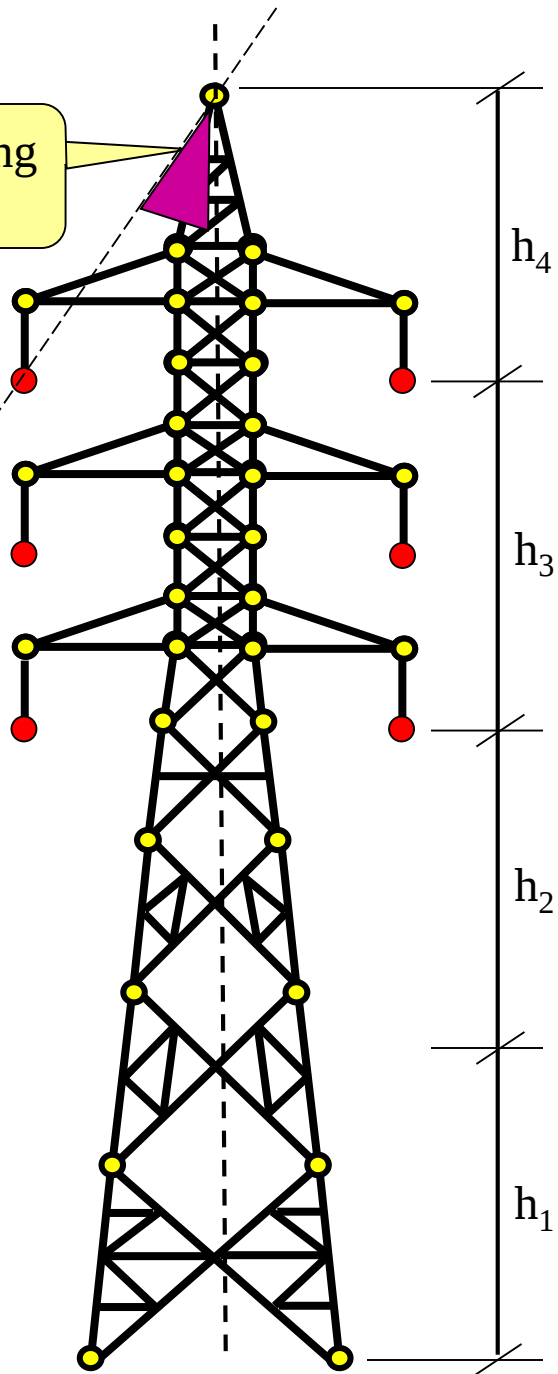
(a) Vertical formation



(b) Horizontal formation

Overhead line earth wire lightning screen protection

Shielding
angle

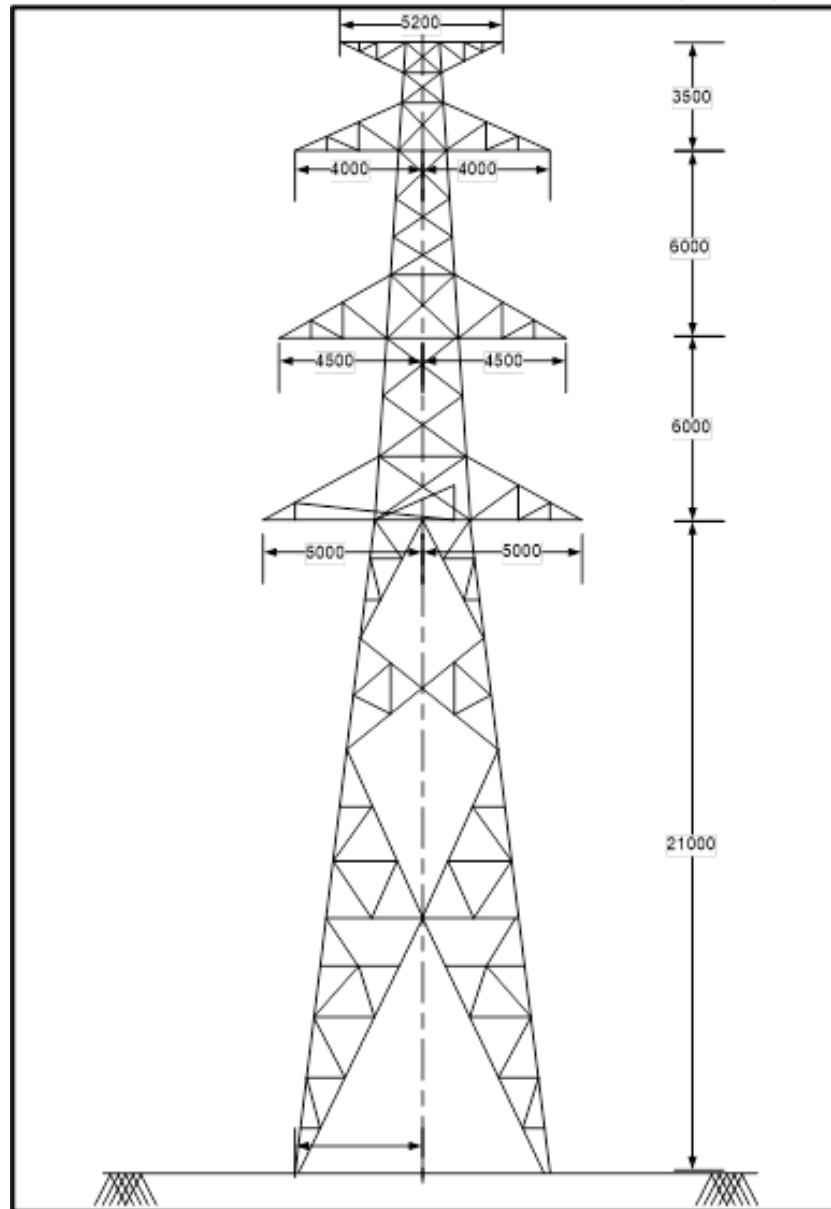


Determination of Tower Height

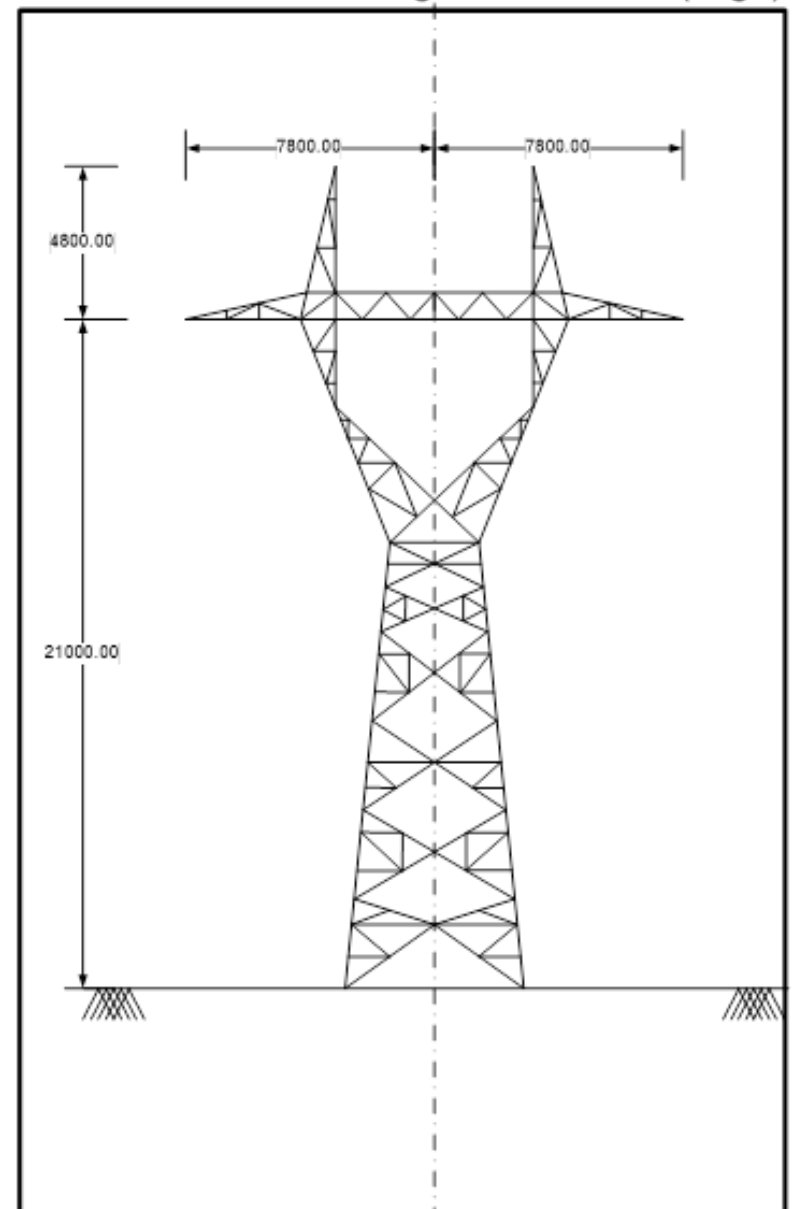
1. Minimum permissible ground clearance., h_1
2. Maximum Sag., h_2
3. Vertical spacing between conductors., h_3
4. Vertical clearance between ground wire and top conductor., h_4

$$\text{Total height of tower} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

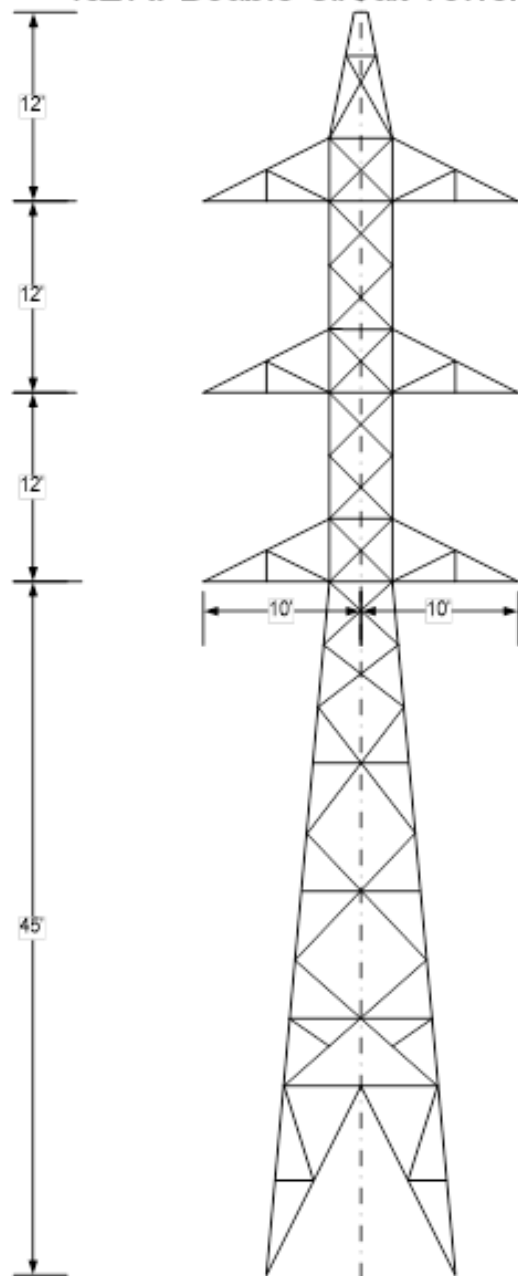
230KV Twin Bundle Double Circuit Tower (China)



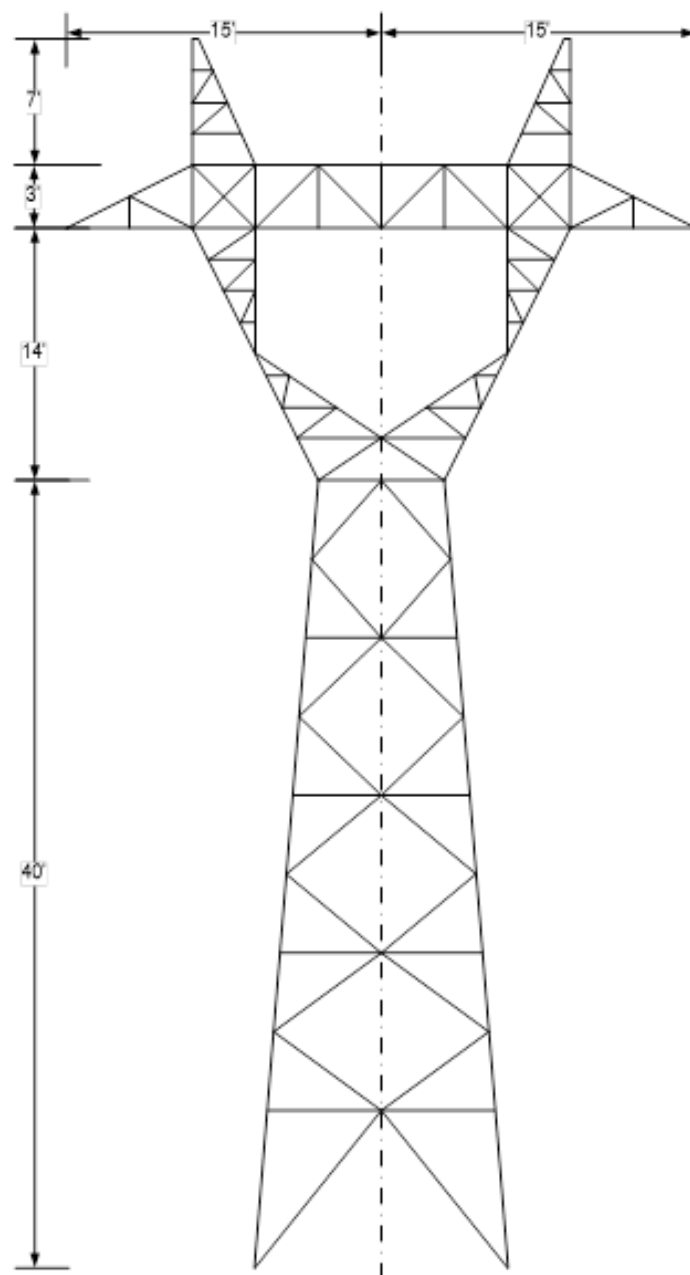
230KV Twin Bundle Single Circuit Tower (Yugo)



132 KV Double Circuit Tower (Japan)



132 KV Single Circuit Tower (Yugo)



66 kV Double Circuit Concrete Pole Structure (Vertical Configuration)



Suspension Structure



Tension Structure

33KV H-Pole Structures (12M Concrete pole)



Double H-Pole Structure Tension



Single H-Pole Structure Suspension

(ဃ) ကောင်းကင်ဓာတ်ကြီးများကို မြစ်များ၊ ချောင်းများနှင့်တူးမြောင်းများပေါ်
ဖြတ်ကျော်သွယ်တန်းရာတွင်ရှိရမည့် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြီးများ၏ အမြင့်များ
မှာ ဖော်ပြပါအတိုင်းဖြစ်ရမည်-

(၁) စက်တပ်ယာဉ်များ သွားလာခုတ်မောင်းသည့် မြစ်များ၊ ချောင်းများ
(သို့မဟုတ်)တူးမြောင်းများပေါ်တွင် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြီးများကို
ဖြတ်ကျော်သွားတန်းသောအခါ အမြင့်ဆုံးရေမျက်နှာပြင်မှ
ကောင်းကင်ဓာတ်ကြီး၏အနိမ့်ဆုံးနေရာအထိ အမြင့်သည် ၆၅ပေ
(၂၀မီတာ)ရှိရမည်။

(၂) စက်တပ်ယာဉ်များ သွားလာခုတ်မောင်းသည့် မြစ်ငယ်များ၊ ချောင်း
ငယ်များ (သို့မဟုတ်) အခြားရေလမ်းများကို ဖြတ်ကျော်သွယ်တန်း
သောအခါ၊ အမြင့်ဆုံးရေမျက်နှာပြင်မှ ကောင်းကင်ဓာတ်ကြီး၏
အနိမ့်ဆုံးနေရာအထိ အမြင့်သည် ၅၀ပေ (၁၅မီတာ)ရှိရမည်။
အထက်အပိုဒ်ခွဲ(၁)နှင့်(၂)တွင် ဖော်ပြပါအကွာအဝေးသည် ဒီရေမဲ့
မြစ်များ(သို့မဟုတ်)ချောင်းများပေါ်တွင် ဖြတ်ကျော်သွယ်တန်းသည့်
အတွက်သာ သက်ဆိုင်ရမည်။

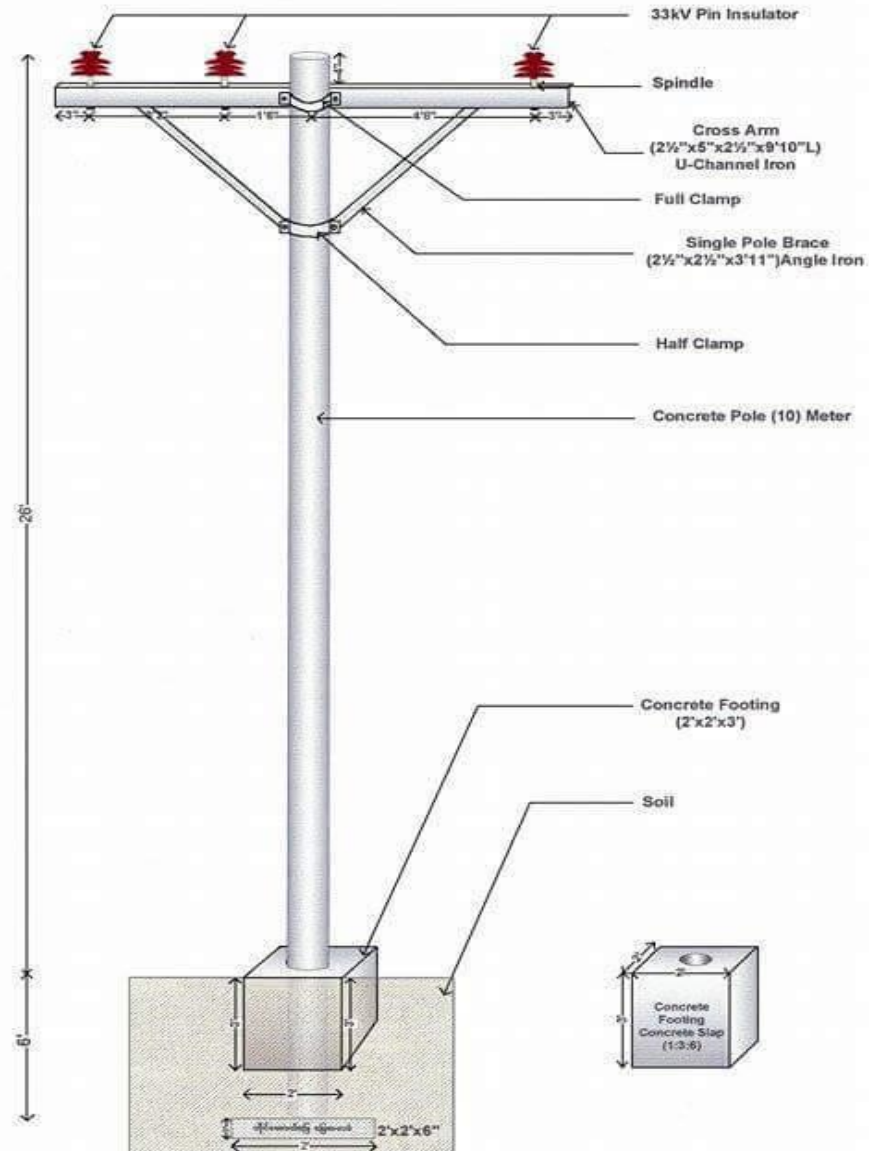
(၃) ရေယာဉ်ငယ်များသွားလာခုတ်မောင်းသည့် ချောင်းများ (သို့မဟုတ်)
မြစ်ငယ်များပေါ်တွင် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြီးများဖြတ်ကျော်သွယ်တန်း
သောအခါ၊ အမြင့်ဆုံးရေမျက်နှာပြင်မှ ကောင်းကင်ဓာတ်ကြီး၏
အနိမ့်ဆုံးနေရာအထိ အမြင့်သည် ၃၅ပေ (၁၀မီတာ)ရှိရမည်။
အထက်ပါအကွာအဝေးသည် ဒီရေမဲ့မြစ်များ (သို့မဟုတ်) ချောင်းများ
ပေါ်တွင် ဖြတ်ကျော်သွယ်တန်းသည့်အတွက်သာ သက်ဆိုင်ရမည်။

(၄) ရေကြောင်းပိုင်းမြစ်များ၊ ချောင်းများ၊ တူးမြောင်းများ (သို့မဟုတ်)
အခြားမည်သည့်ရေလမ်းကိုမဆို ကောင်းကင်ဓာတ်ကြီး ဖြတ်ကျော်
သွယ်တန်းလိုသော လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ လုပ်ပိုင်ခွင့်ရရှိသူများသည်
မြန်မာနိုင်ငံတပ်မတော် (ရေတပ်)၏ ရေကြောင်းတိုင်းတာရေးဌာနနှင့်
ပြည်တွင်းရေကြောင်းသယ်ယူပို့ဆောင်ရေးကော်မီရှင်းတို့၏
သဘောတူ ခွင့်ပြုချက်ကို ကြိုတင်ရယူရမည်။

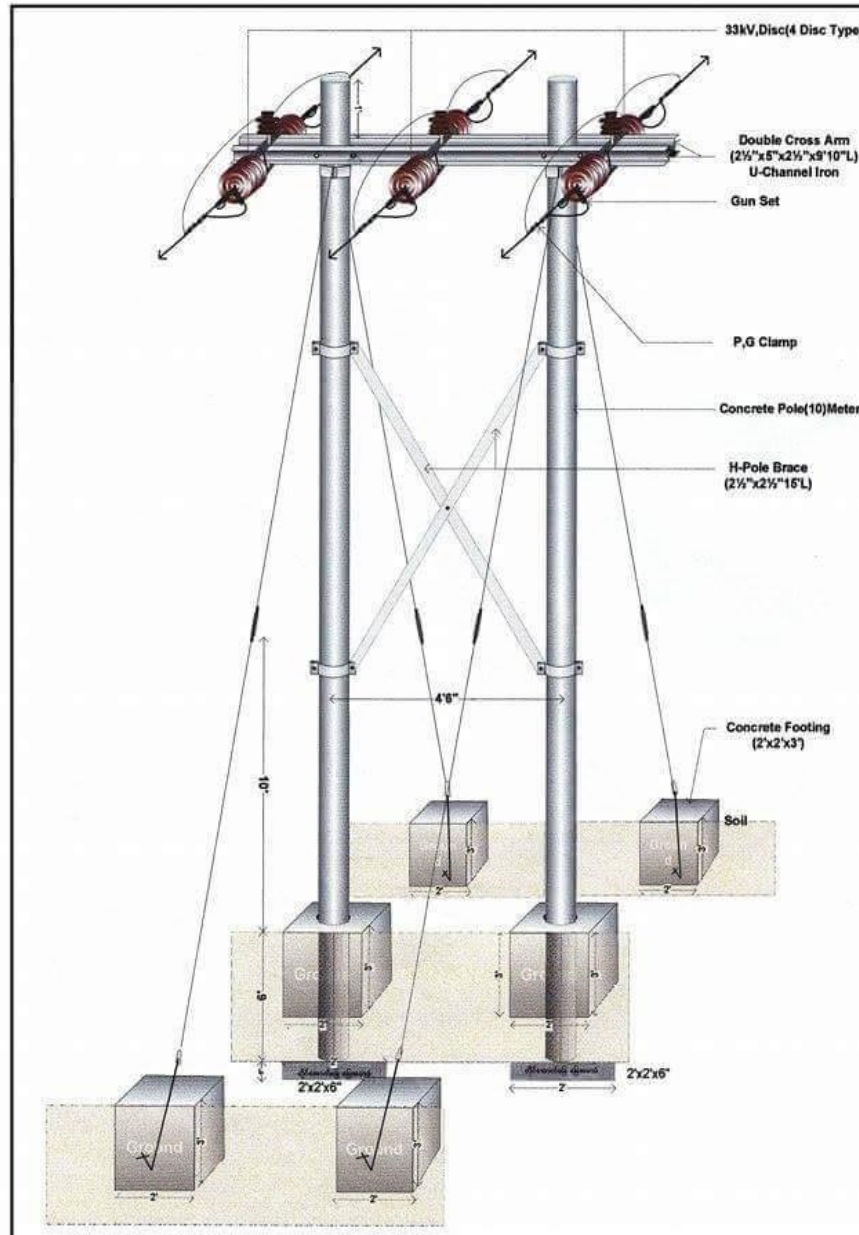
(၅) အထက်ကဆိုခဲ့သည့် ကောင်းကင်ဓာတ်ကြီးကို ဆိပ်ကမ်းကော်မီရှင်း
ရှင်းပိုင် ရန်ကုန်၊ စစ်တွေ၊ ကျောက်ဖြူ၊ သံတွဲ၊ မော်လမြိုင်၊ ထားဝယ်၊
မိတ်နင် ကောသောင်းမြို့များ၏ ဆိပ်ကမ်းနယ်နိမိတ်များအကင်း

33kV မာတိကာလမ်း(၁)မိုင်တို့ တစ်စုလျှင် ၁၀(၂၀၀)နှုန်း Suspension Pole (Single Concrete Pole ,10Meter)

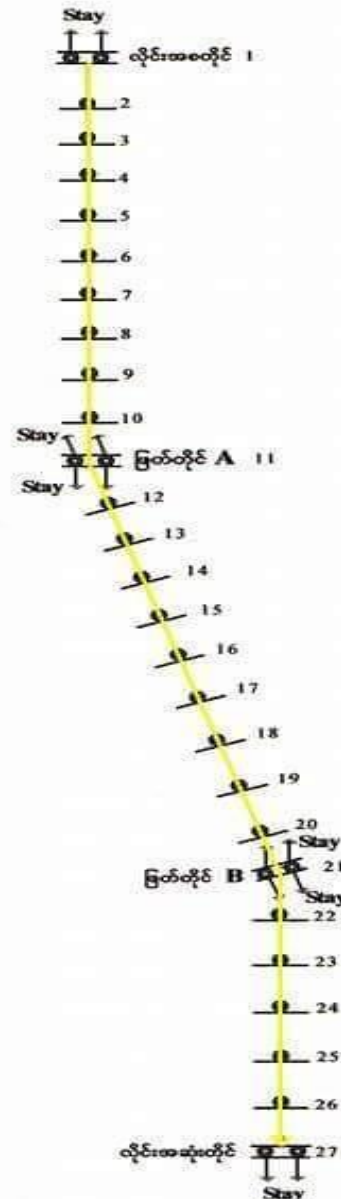
တို့နှင့် ခြေပြန်တွင် တည်ဆောက်ခြင်းနှင့်



33kV ဓာတ်အားလိုင်း(၁)မိုင်တို့ ၁၀(၂၀၀၀)၊ (၁၀)မိုင်လျှင် တည်ထိုင်ထပ်နေရန်နှင့် Tension Pole
(H-Pole Concrete, 10 Meter) တို့နှင့် ဆက်ဆောင်ခြင်းပုံ



**(၃၃)ကေဠီ ဓာတ်အားလိုင်း(၁)မိုင် တွင် (10)M Concrete Pole,U-Channel တို့ဖြင့်
မြေမြန်တွင် တည်ဆောက်ခြင်း**



လိုင်းတည်ဆောက်ပုံ

လိုင်းတစ်ခန်းနှင့်တစ်ခန်း အတွာအဝေး ၁၀(၂၀၀)လျှင် Single Poleတစ်တိုင်နှုန်း
၁၀-၂၀၀၀(၁၀-ခန်း)လျှင် မြတ်တိုင် တစ်ခုနှုန်းဖြင့် တည်ဆောက်ပါမည်။

တိုင်အမျိုးအစားနှင့်အရေအတွက်

(10)M Concrete Pole ဖြင့်တည်ဆောက်ပါမည်။

Single Suspension Pole - ၂၃ တိုင်

Tension (H- Pole) (၄)ခု x ၂ - ၈ တိုင်

Concrete Pole စုစုပေါင်း - ၃၁ တိုင်

U-Channel Cross Arm အရေအတွက်

Single Suspension Pole ၂၃ တိုင်အတွက် - ၂၃ ခု

Tension (H- Pole) (၄)ခု Double Arm တစ်ပါးမည် - ၈ ခု

U-Channel Cross Arm စုစုပေါင်း - ၃၁ ခု

Conductor အမျိုးအစား

A.C.S.R (150)mm² = 3.2 Ton တွန်းပါမည်။

Pin Insulator အရေအတွက်

Single Suspension Pole ၂၃ တိုင် x ၃လုံး - ၆၉ လုံး

လိုင်းအစတိုင်နှင့် Tension(H- Pole)A,B (၃)တိုင် x ၃လုံး - ၉ လုံး

Pin Insulator စုစုပေါင်း အရေအတွက် - ၇၈ လုံး

Disc Insulator အရေအတွက်

လိုင်းအစတိုင်နှင့်အဆုံးတိုင် H-Pole (၂)ခု x ၃စုံ - ၆ စုံ

ကြားမြတ်တိုင် (H-Pole)A,B(၂)ခု x ၆ စုံ - ၁၂ စုံ

Disc Insulator စုစုပေါင်း - ၁၈ စုံ

Bracing အရေအတွက်

Single Suspension Pole (၂၃) တိုင်အတွက်(2 1/2"x2 1/2"x3'11") - ၂၃ စုံ

Tension H- Pole (၄)ခုအတွက်(2 1/2"x2 1/2"x15') - ၈ ဆောင်း

M.S Stay Rod အရေအတွက်

လိုင်းအစတိုင်နှင့် လိုင်းအဆုံးတိုင် ၂ x ၂စုံ - ၄ စုံ

ကြားမြတ်တိုင် A,B (၂)ခု x ၄စုံ - ၈ စုံ

M.S Stay Rod စုစုပေါင်း - ၁၂ စုံ

Bolt & Nut with washer (5/8"Ø,3/4"Ø) တွန်းကျပ်အရေအတွက်

Single Suspension Pole (၂၃)တိုင် x ၆ ဆောင်း - ၁၃၈ ဆောင်း

ကြားမြတ်တိုင် H-Pole A,B(၂)တိုင် x ၃၀ ဆောင်း - ၆၀ ဆောင်း

လိုင်းအစတိုင်နှင့် လိုင်းအဆုံးတိုင်(၂)တိုင် x ၃၀ဆောင်း - ၆၀ ဆောင်း

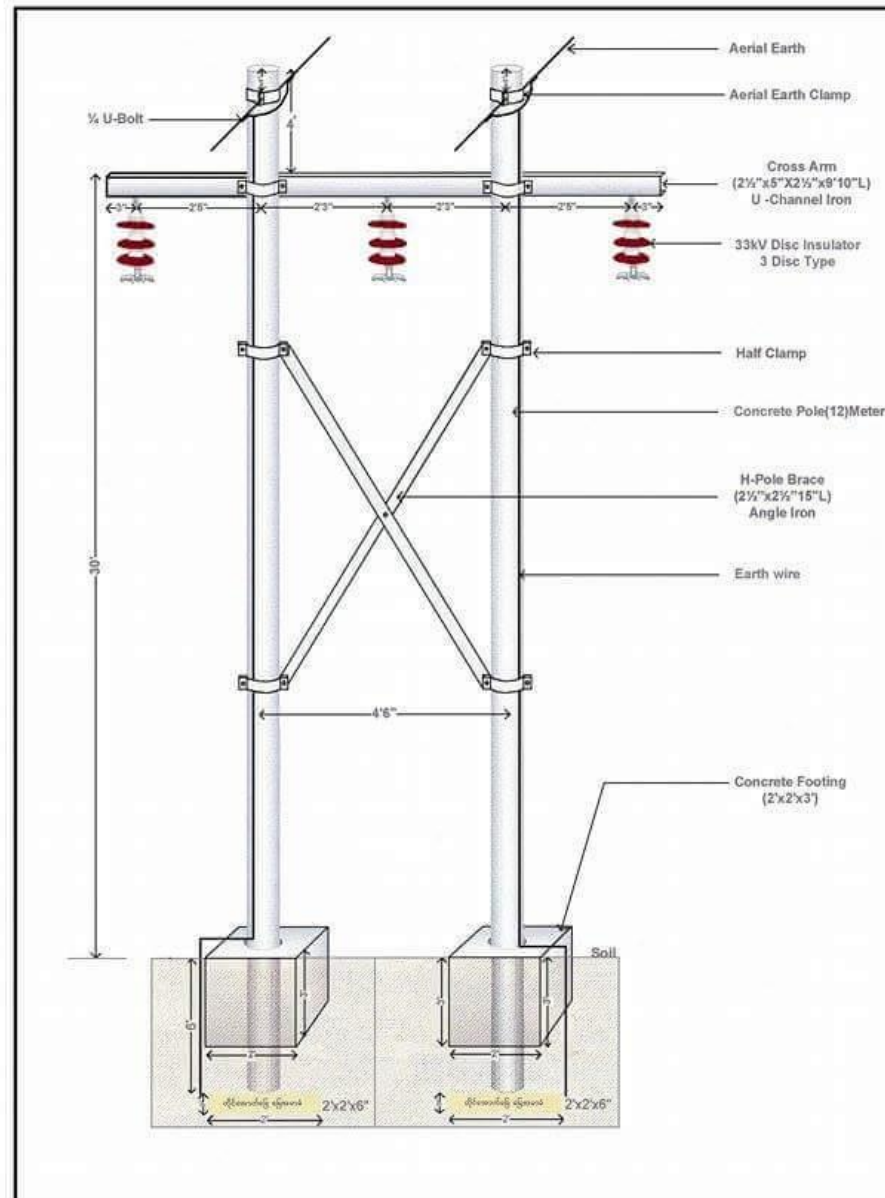
Stay Clamp (၈)ခု x ၂ ဆောင်း - ၁၆ ဆောင်း

Bolt & Nuts with washer (Assorted Size) စုစုပေါင်း - ၂၇၄ ဆောင်း

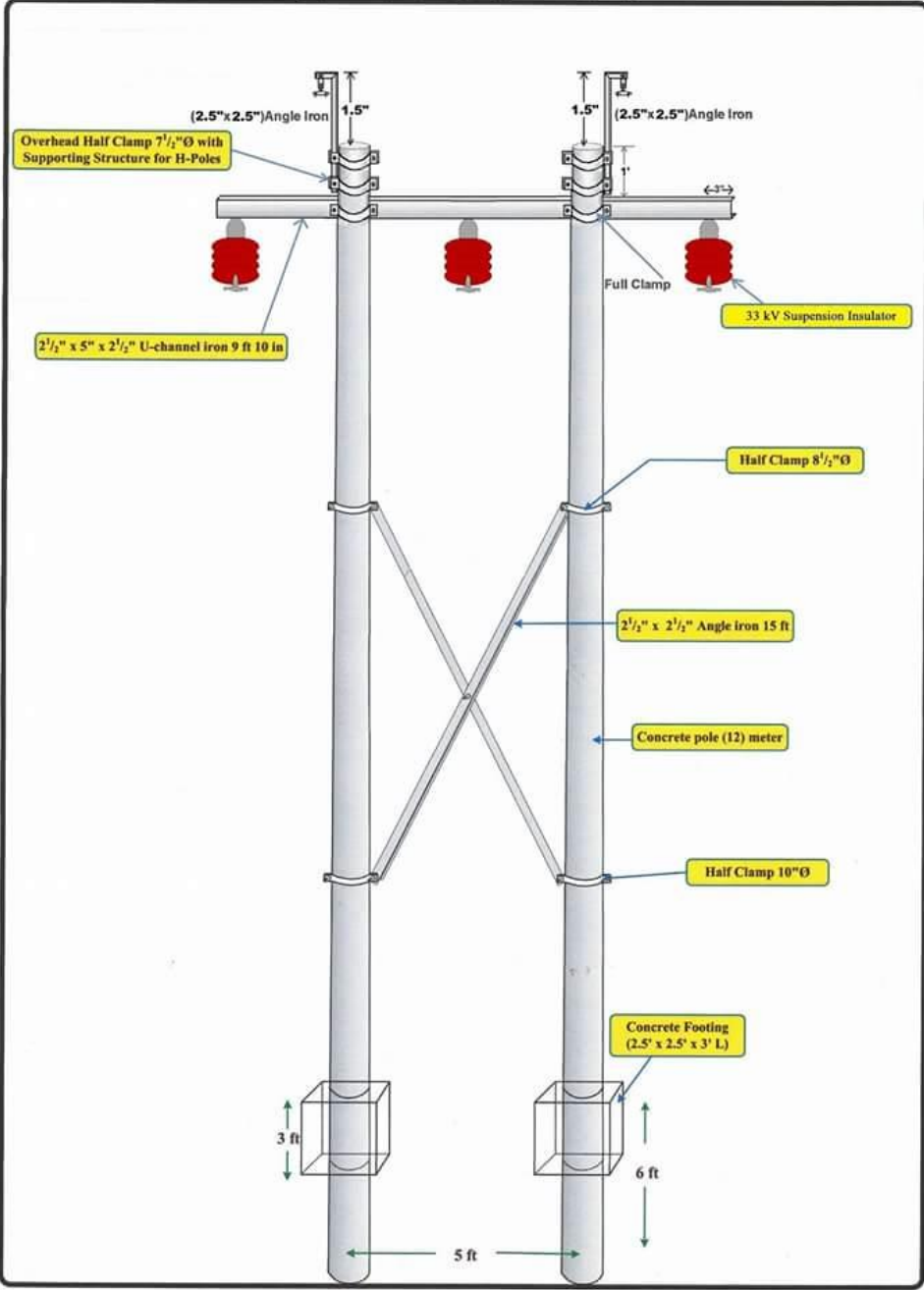
For Road Crossing

Clearance height ရရှိရန်အတွက် တိုင် Span အား လျှော့ရန်လိုပါသည်။

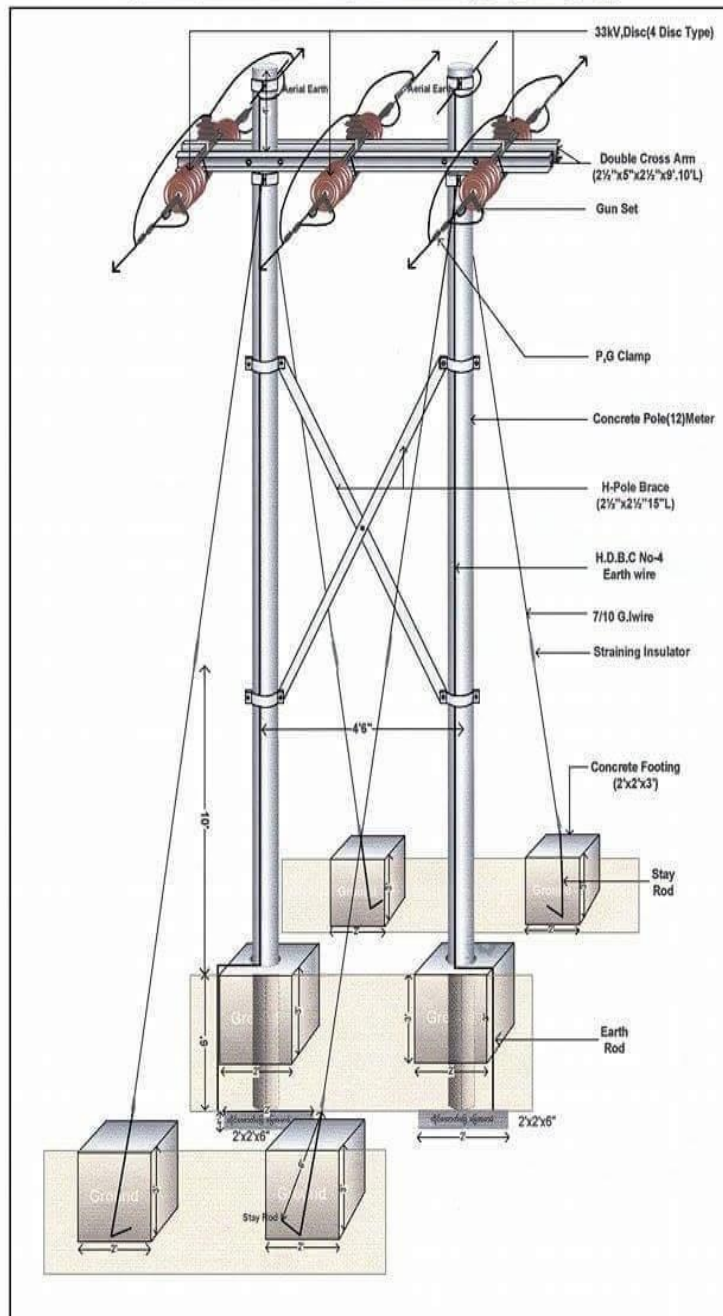
33kV ဓာတ်အားလိုင်း(၁)မိုင်ကို တစ်ခန်းလျှပ်ပေး(၂၀၀)နန်း Suspension Pole
 (H-Pole Concrete, 12 Meter) Aerial Earth တို့ ဖြစ်တည်ဆောက်ခြင်း



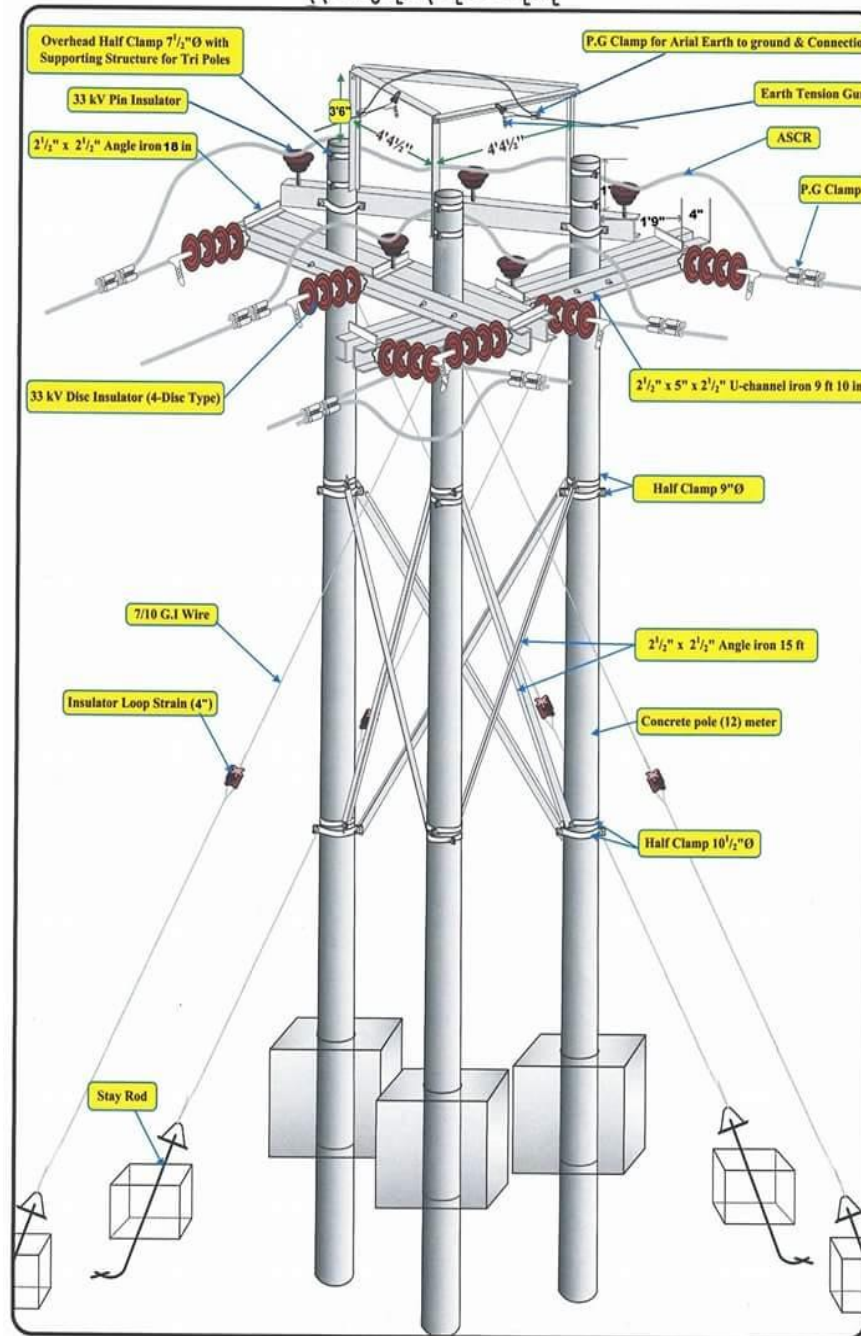
၃၃ ကေဠိလှိုင်း ၂ တိုင်စင် ဒီဇိုင်းပုံ



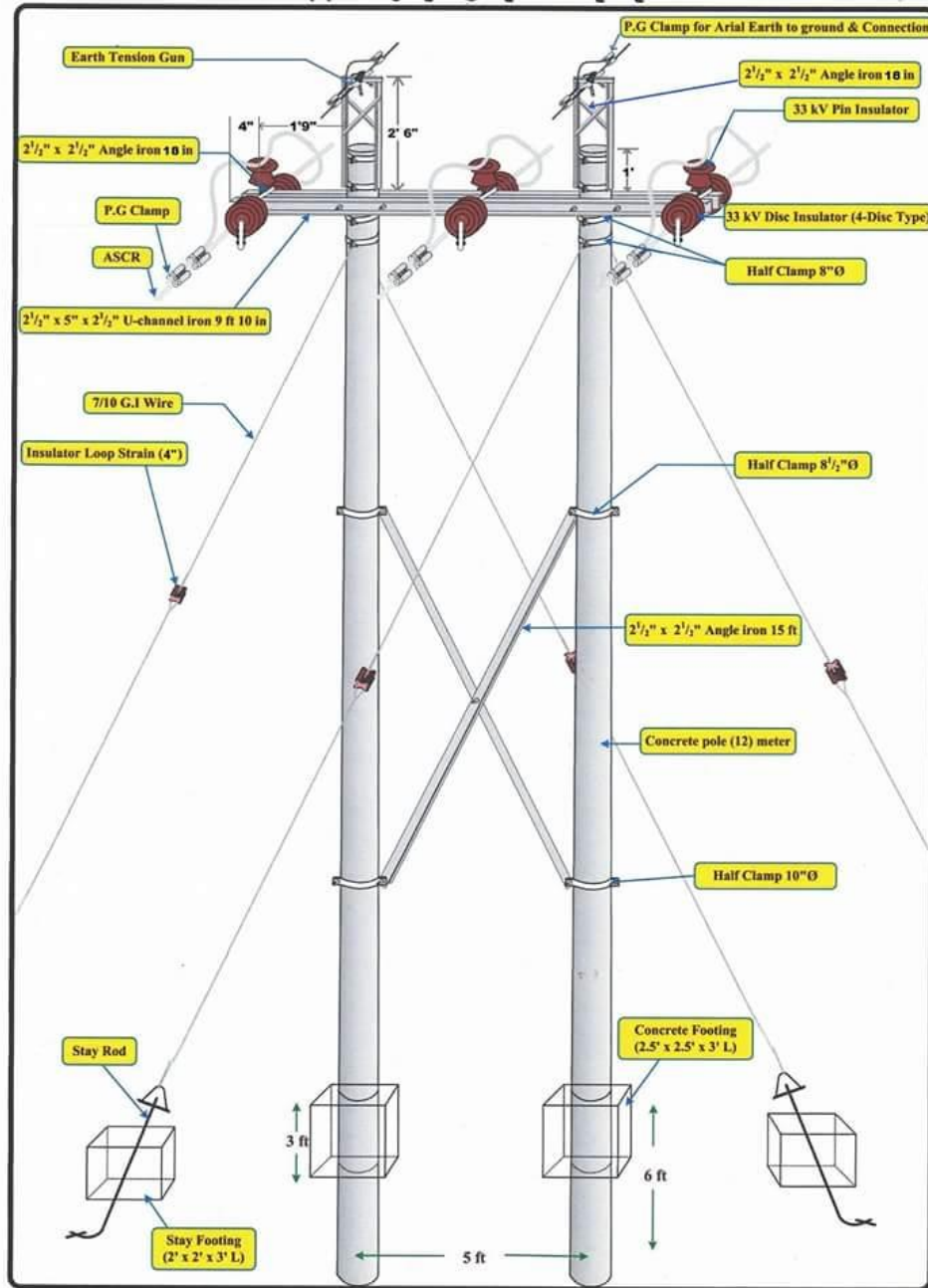
33kV မာတိကာလျှပ်(၁)ဖိုင်တို ၈၀ (၁၀)စုလျှပ်ရိတ်တိုင်တပ်စုနှင့် Tension Pole
(H-Pole, Concrete 12 Meter),Aerial Earth တိုင်နှင့် တည်ဆောက်ခြင်းပုံ



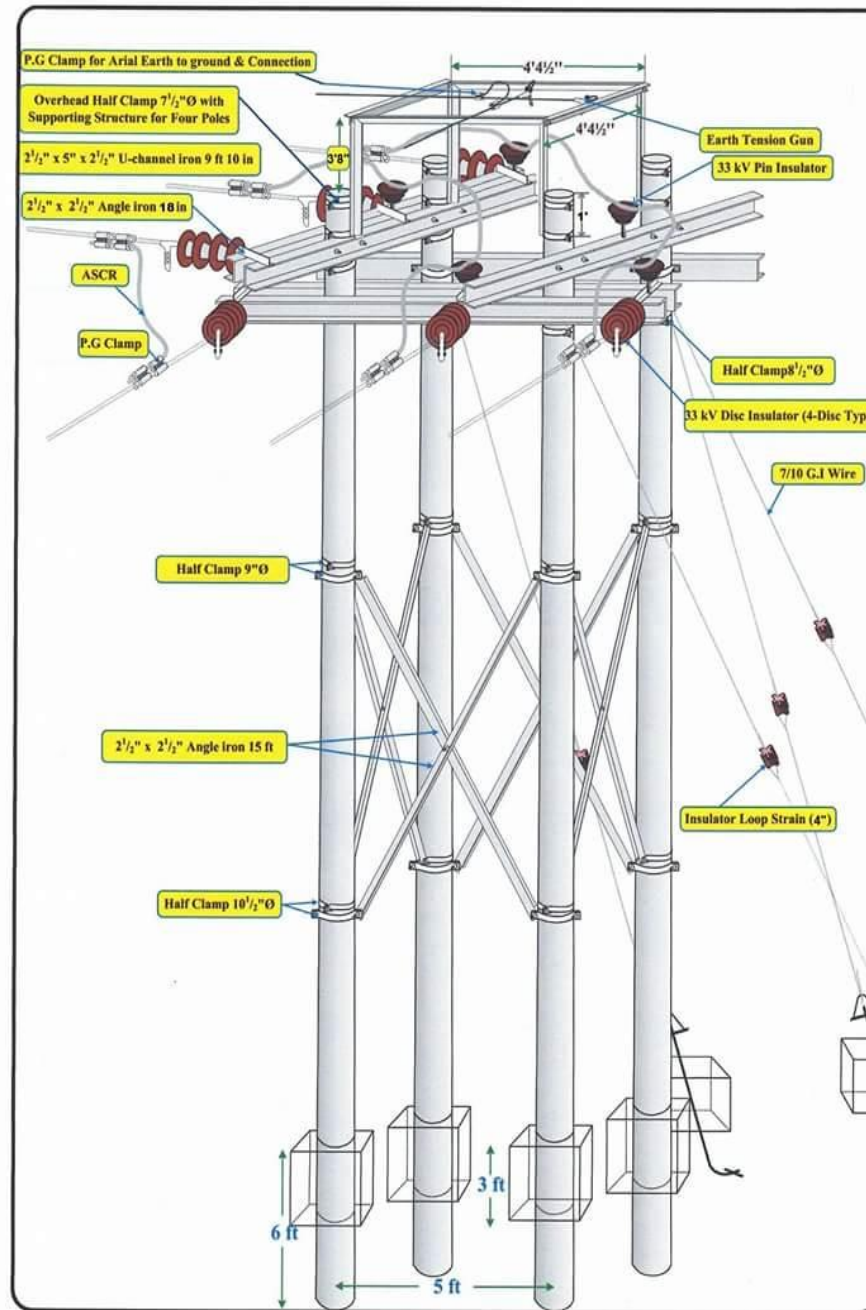
၃၃ ကေစီလိုင်း ၃ တိုင်စင် ဒီဇိုင်း



၃၃ ကေဗီလိုင်း ၂ တိုင်စင် ဒီဇိုင်းပုံ



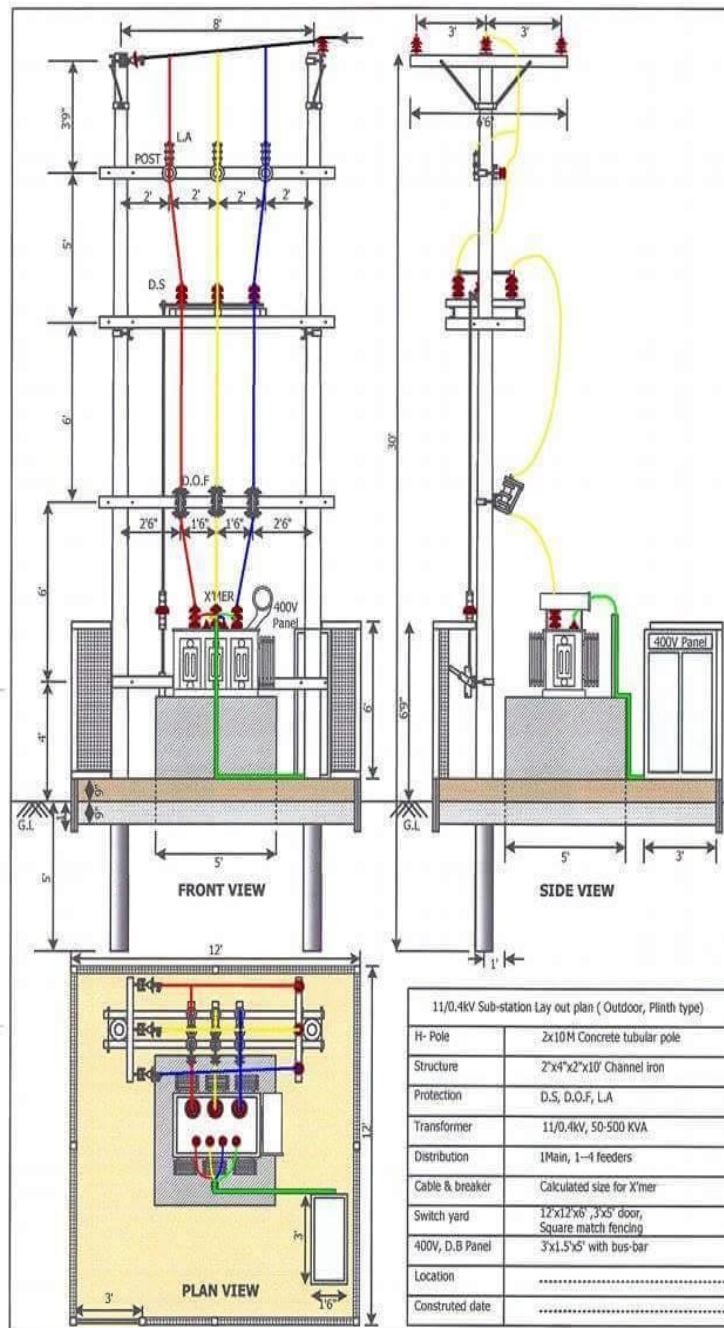
၃၃ ကေစီလိုင်း ၄ တိုင်စင် ဒီဇိုင်းပုံ (Tension Insulator အား အမြင်၌ထား၍ တည်ဆောက်ခြင်း)



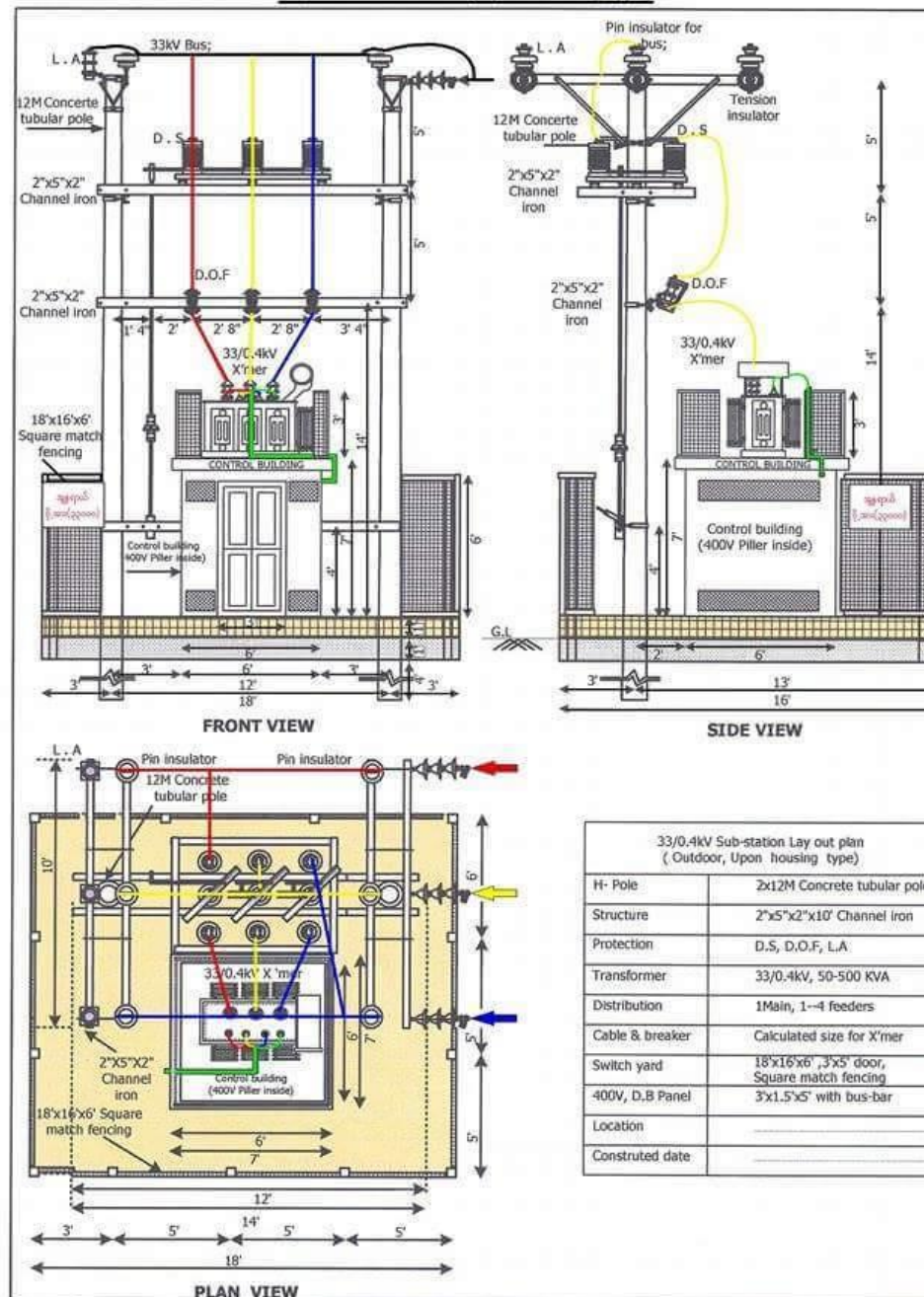
(၃၃) ကေဠီ ဓာတ်အားလိုင်း (၁) မိုင် ကို (12) M Concrete H-Pole, U-Channel, Aerial Earth

တိုက်ရိုက်မြေပြန့်တွင် စနစ်တကျ တည်ဆောက်ခြင်း

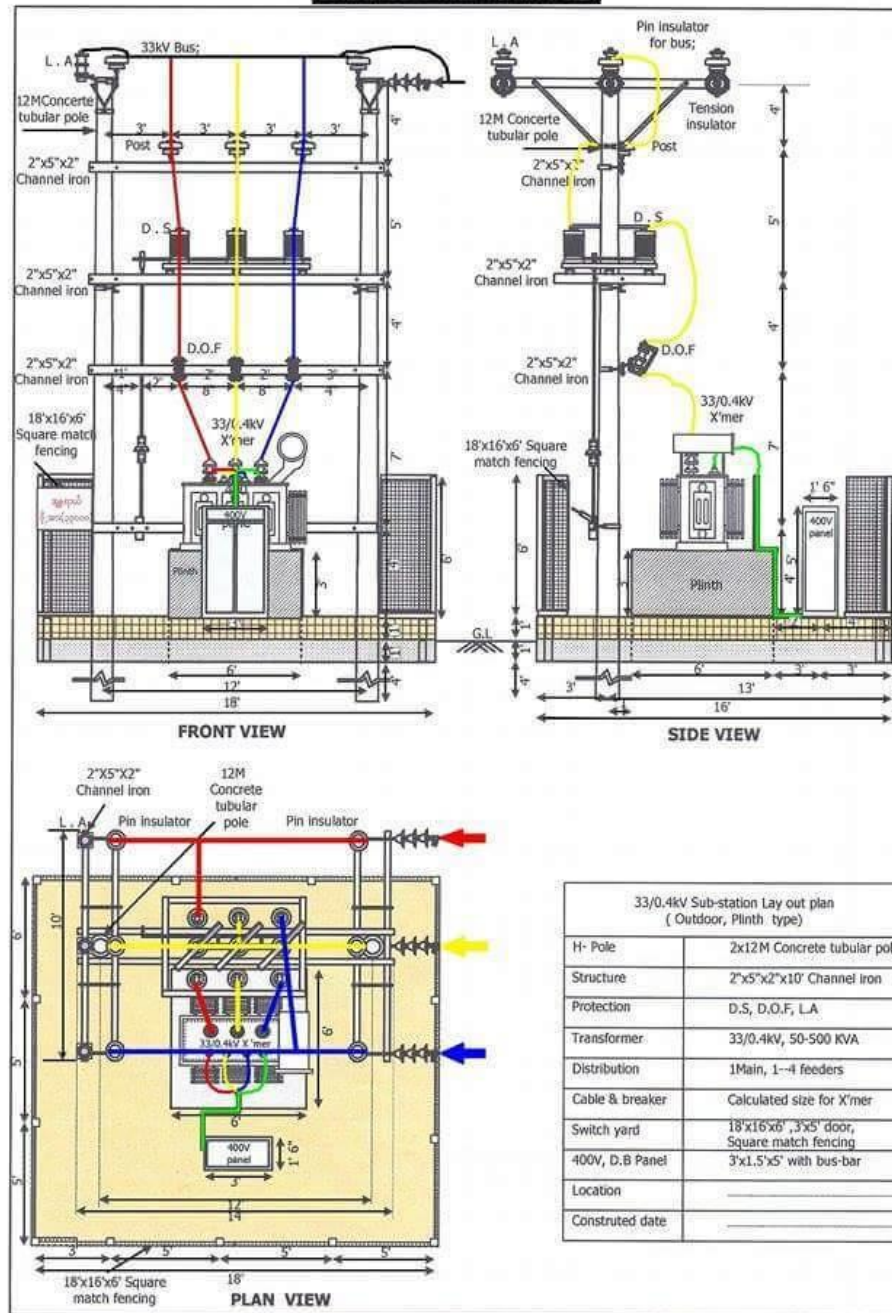
	လိုင်းတည်ဆောက်ပုံ လိုင်းတစ်ခန်းနှင့်တစ်ခန်း အကွာအဝေး ၁၀ (၂၀၀) လျှင် H-Pole (၁) တိုင် နှုန်း ၁၀-၂၀၀ (၁၀-ခန်း) လျှင် ဖြတ်တိုင် တစ်ခုနှုန်းဖြင့် တည်ဆောက်ပါမည်။ တိုင်အမျိုးအစားနှင့်အရေအတွက် (12) M Concrete Pole ဖြင့်တည်ဆောက်ပါမည်။ Suspension (H-Pole) (၂၃) ခု - ၂၃ ခု * ၂ တိုင် * ၄ တိုင် Tension (H-Pole) (၄) ခု - ၄ ခု * ၂ တိုင် * ၈ တိုင် U-Channel Cross Arm အရေအတွက် Suspension H-Pole (၂၃) တိုင် အတွက် - ၂၃ ခု Tension H-Pole (၄) ခု Double Arm တပ်ပါမည် - ၈ ခု U-Channel Cross Arm စုစုပေါင်း - ၃၁ ခု Conductor အမျိုးအစား A.C.S.R (150) mm² = 3.2 Ton ကုန်ပါမည်။ Pin Insulator အရေအတွက် လိုင်းအတိုင်နှင့် Tension A+B ခုတိုင် * ၃ လုံး * ၉ လုံး ကုန်ပါမည်။ Disc Insulator အရေအတွက် လိုင်းအတိုင်နှင့်အဆုံးတိုင် (H-Pole) (၂) ခု * ၃ ခု * ၆ ခု (4-Disc Type) ကြားဖြတ်တိုင် (H-Pole) A, B (၂) ခု * ၆ ခု * ၁၂ ခု (4-Disc Type) Disc Insulator (4-Disc Type) စုစုပေါင်း - ၁၀၈ ခု Suspension (H-Pole) ၂၃ တိုင် * ၃ ခု * ၆၉ ခု (3-Disc Type) Bracing အရေအတွက် H-Pole အားလုံး (၂၃) ခု အတွက် * ၂ * ၅၄ ခု M.S Stay Rod အရေအတွက် လိုင်းအတိုင်နှင့် လိုင်းအဆုံးတိုင် (၂) ခု * ၂ ခု * ၄ ခု ကြားဖြတ်တိုင် A, B (၂) ခု * ၄ ခု * ၈ ခု M.S Stay Rod စုစုပေါင်း - ၁၂ ခု Bolt & Nuts with washer (5/8" 0, 3/4" 0) အရေအတွက် Suspension H-Pole (၂၃) တိုင် * ၂၂ ခု * ၅၀၆ ခု ကြားဖြတ်တိုင် H-Pole A, B (၂) ခု * ၃၄ ခု * ၆၈ ခု အစတိုင်နှင့်အဆုံးတိုင် H-Pole (၂) ခု * ၃၄ ခု * ၆၈ ခု Stay Clamp (၈) ခု * ၂ ခု * ၁၆ ခု Bolt & Nuts with washer (A/S) စုစုပေါင်း - ၆၅၈ ခု For Road Crossing Clearance height ရရှိစေရန်အတွက် တိုင် Span အား လျှော့ချရန်လိုအပ်သည်။
--	--



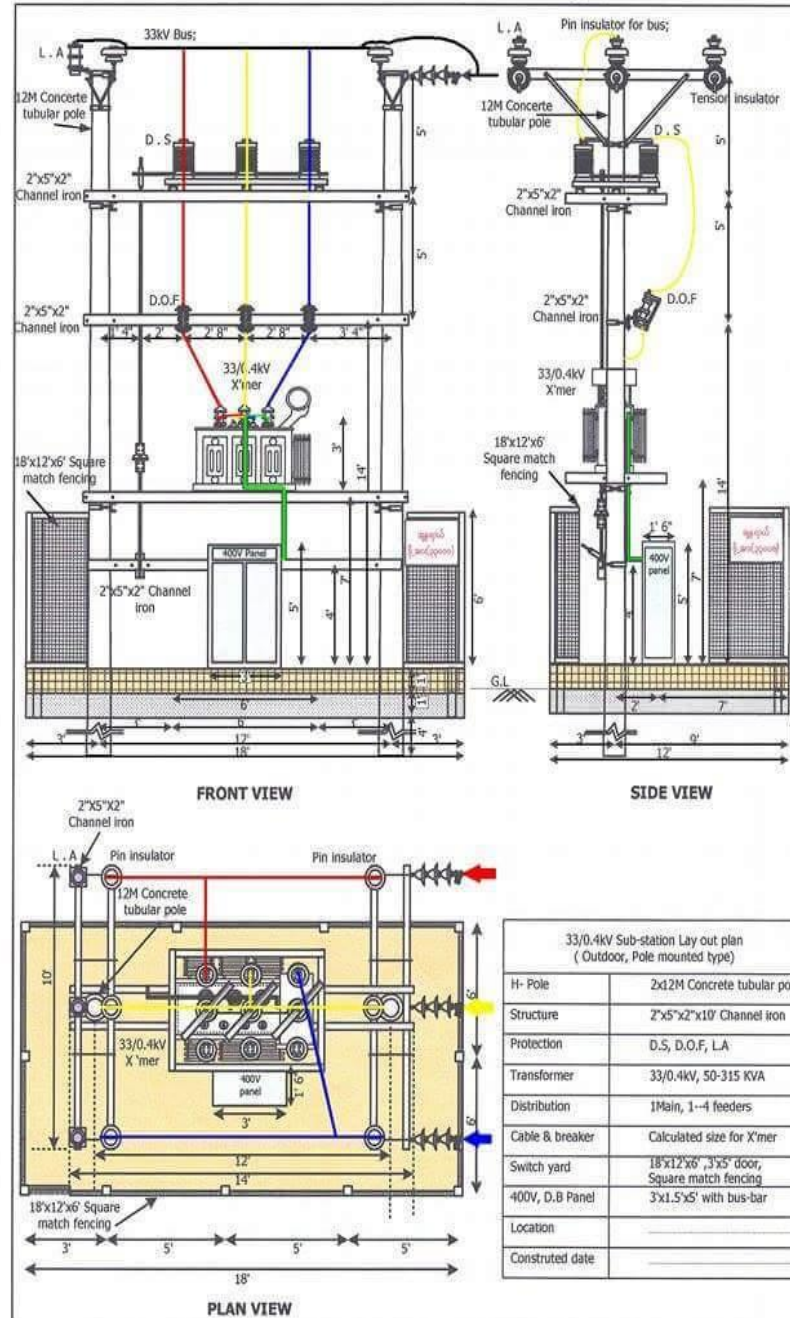
33/0.4kV Sub-station (Upon housing type)



33/0.4kV Sub-station (Plinth type)

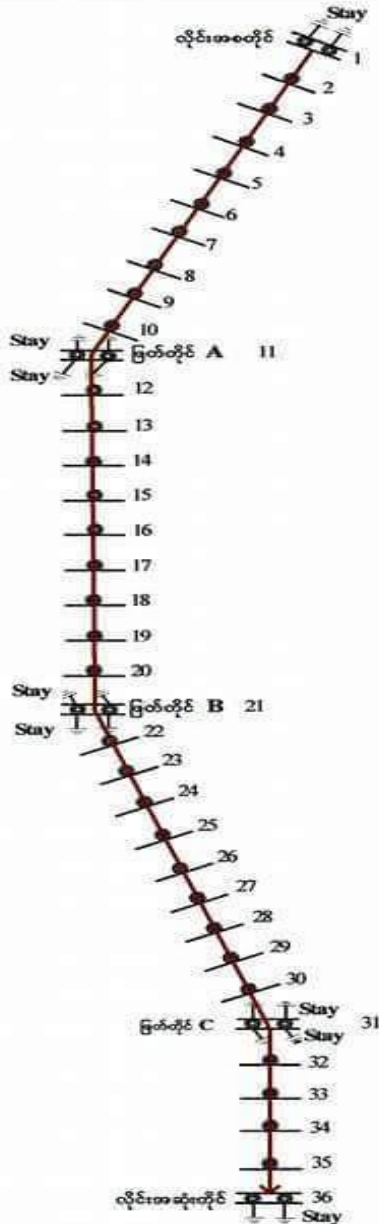


33/0.4kV Sub-station (Pole mounted type)



(၁၁)ကေဋီလိုင်း (၁)ပိုင်တို (10)M Concrete Pole,U-Channel Iron & Brace တို့ဖြင့်

မြေမြန်တွင်တည်ဆောက်ခြင်း



လိုင်းတည်ဆောက်ပုံ

လိုင်းတစ်ခန်းနှင့် တစ်ခန်း အတွာအဝေး ပေ(၁၅၀)လျှင်(၁)တိုင်နှုန်း၊
ပေ -၁၅၀၀ (၁၀-ခန်း)လျှင် မြတ်တိုင် တစ်ခုနှုန်းဖြင့် တည်ဆောက်ပါမည်။

တိုင်အမျိုးအစားနှင့် အရေအတွက်

(10)M Concrete Pole ဖြင့်တည်ဆောက်ပါမည်။

Single Suspension Pole - ၃၁ တိုင်

Tension H-Pole (၅)ခု x ၂ တိုင် - ၁၀ တိုင်

Concrete Pole စုစုပေါင်း - ၄၁ တိုင်

U-Channel Cross Arm အရေအတွက်

Single Suspension Pole ၃၁ တိုင်အတွက် - ၃၁ ချောင်း

ကြားမြတ်တိုင် H-Pole A,B,C(၃)ခု

လိုင်းအတိုင်နှင့်အဆုံးတိုင်စုစုပေါင်း H-Pole (၅)ခု

Double Arm တပ်ဆင်ရန် ၅ခု x ၂ ချောင်း - ၁၀ ချောင်း

U-Channel စုစုပေါင်း - ၄၁ ချောင်း

Conductor အမျိုးအစား

A.C.S.R (70)mm² = 1.4 Ton ကုန်ပါမည်

Bracing အရေအတွက်

Single Suspension Pole (၃၁)တိုင် x ၁ ချောင်း (2 1/2" x 2 1/2" x 2'10") - ၃၁ ခုံ

Tension H-Pole (၅)ခု x ၂ ချောင်းအတွက် (2 1/2" x 2 1/2" x 15") - ၁၀ ချောင်း

Pin Insulator အရေအတွက်

Single Suspension Pole ၃၁ တိုင် x ၃ လုံး - ၉၃ လုံး

Disc Insulator အရေအတွက်

လိုင်းအတိုင်၊အဆုံးတိုင် H-Pole (၂)ခု x ၃ ခုံ - ၆ ခုံ

ကြားမြတ်တိုင် H-Pole (၃)ခု x ၆ ခုံ - ၁၈ ခုံ

စုစုပေါင်း Disc Insulator အရေအတွက် - ၂၄ ခုံ

M.S Stay Rod အရေအတွက်

လိုင်းအတိုင်အတွက် - ၂ ခုံ

လိုင်းအဆုံးတိုင်အတွက် - ၂ ခုံ

မြတ်တိုင် A,B,C (၃)ခု x ၄ ခုံ - ၁၂ ခုံ

M.S Stay Rod စုစုပေါင်း - ၁၆ ခုံ

Bolt & Nuts with washer (5/8"Ø, 3/4"Ø) ကုန်ကျမည်အရေအတွက်

Single Suspension Pole ၃၁ တိုင်အတွက် - ၃၁ x ၆ - ၁၈၆ ချောင်း

ကြားမြတ်တိုင် H-Pole A,B,C(၃)ခုအတွက် - ၃ x ၃၀ - ၉၀ ချောင်း

လိုင်းအတိုင်နှင့်အဆုံးတိုင် H-Pole (၂)ခုအတွက် ၂ x ၃၀ - ၆၀ ချောင်း

Stay Clamp (၁၆)ခုတပ်ဆင်ရန်အတွက် ၁၀ x ၂ - ၂၀ ချောင်း

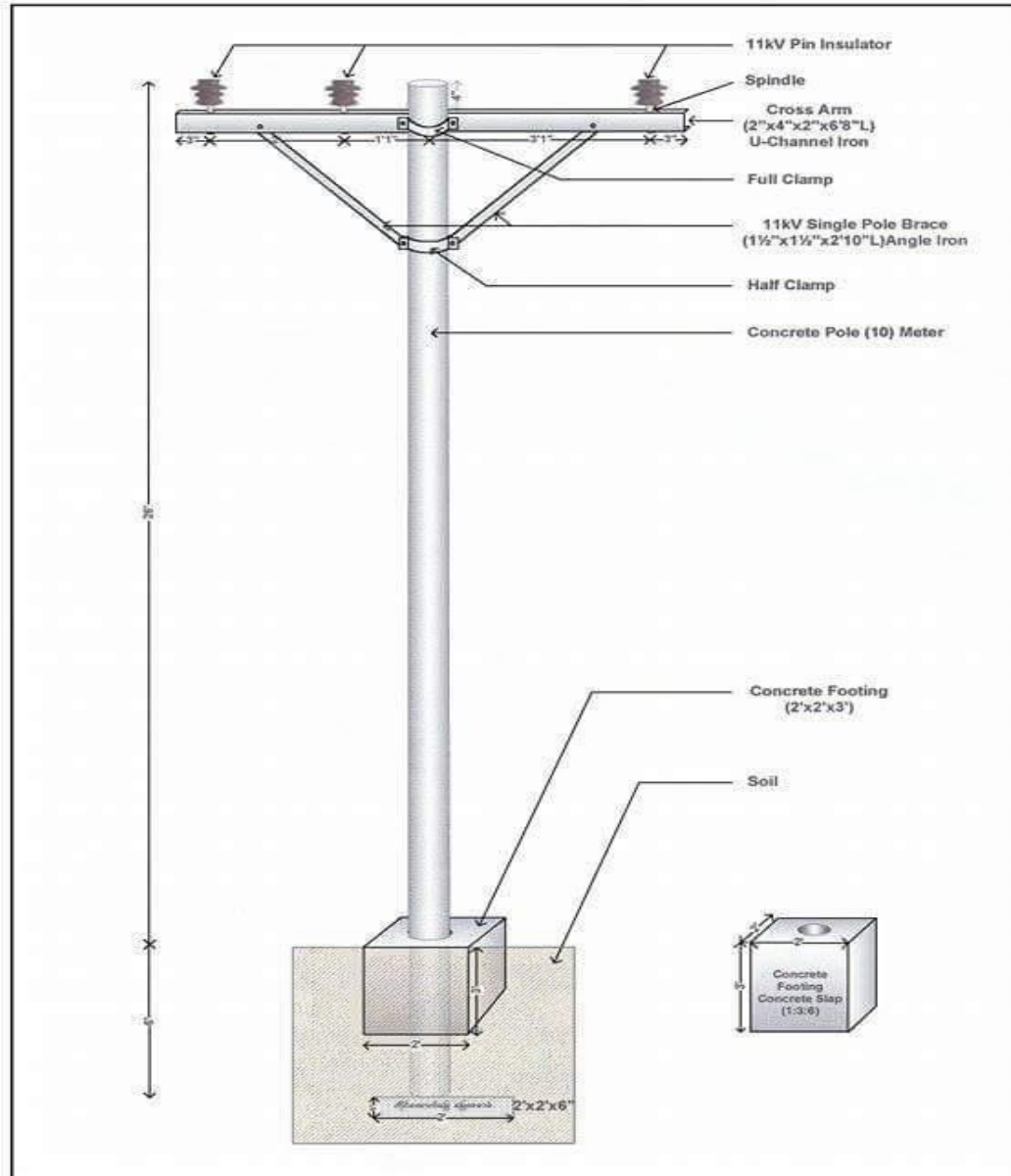
Bolt & Nuts with washer (A/S) စုစုပေါင်း - ၃၅၆ ချောင်း

For Road Crossing

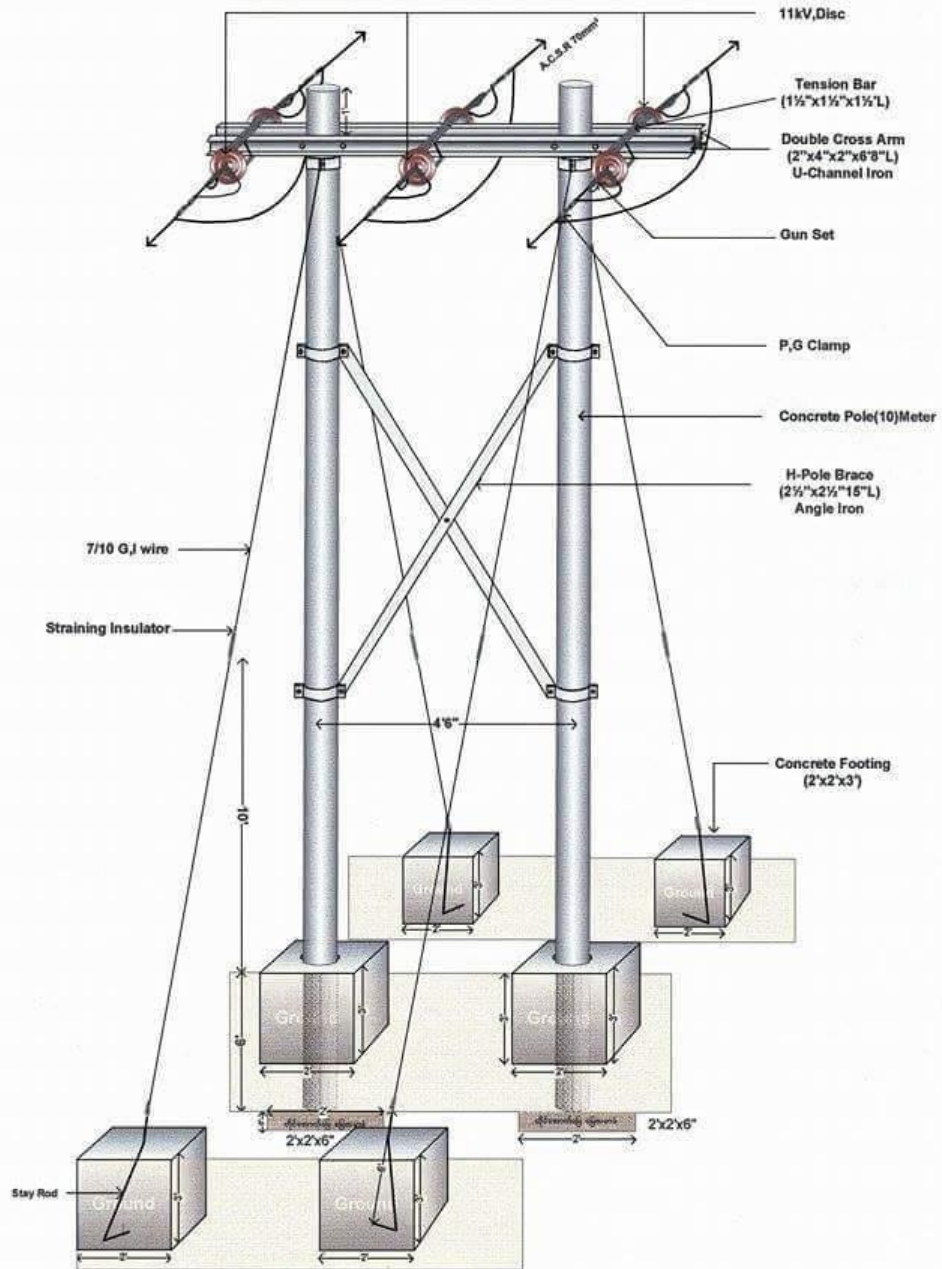
Clearance height ရရှိစေရန်အတွက် တိုင် Span အားလျှော့ရန်လိုပါသည်။

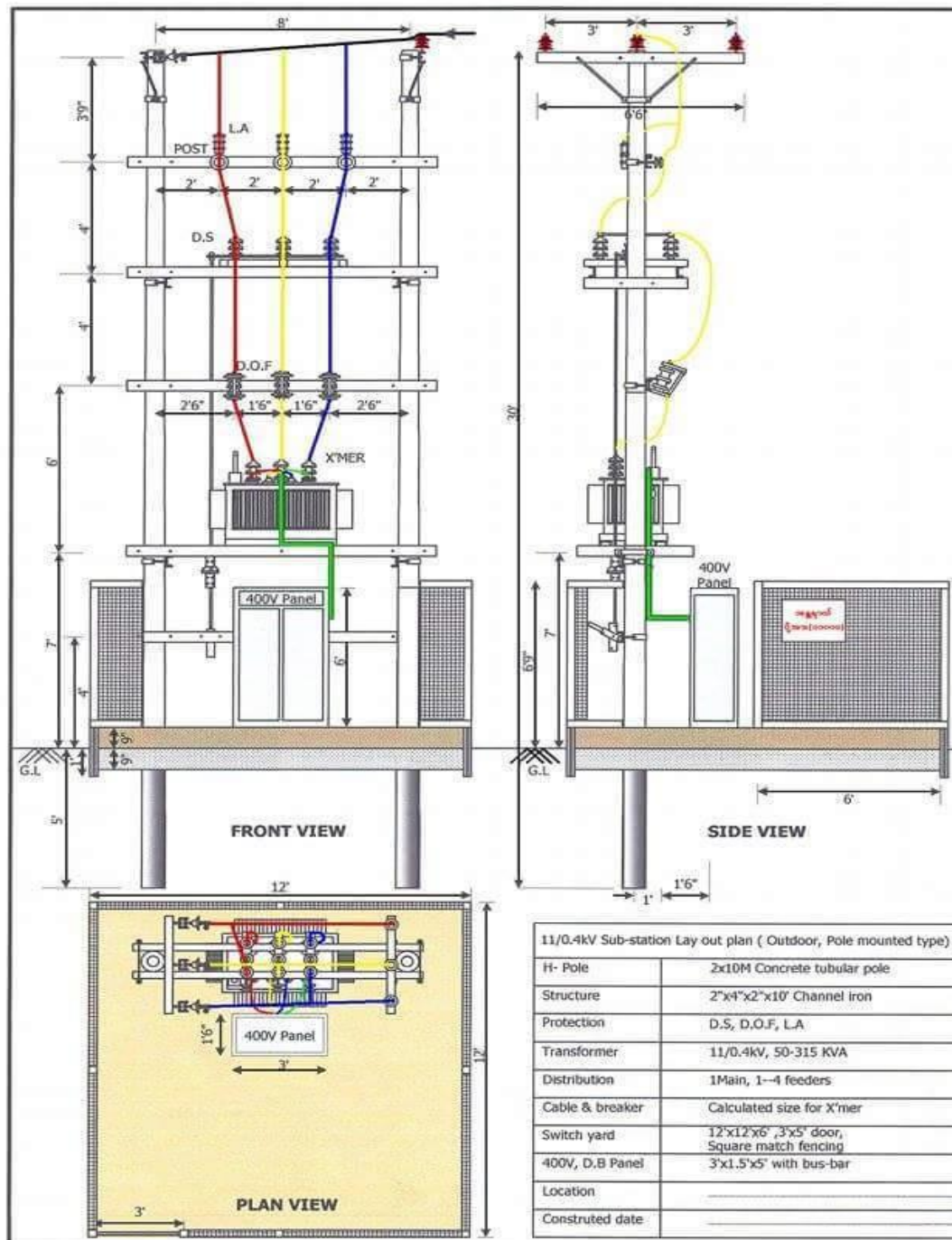
11kV စာတ်အားလိုင်း(၁)မိုင်တို့ တစ်ခန်းလျှင် ၁၀(၁၀)နှုန်း Suspension Pole (Single Concrete Pole)

တံမြက် မြေပြန့်ထွက် တည်ဆောက်ခြင်းပုံ



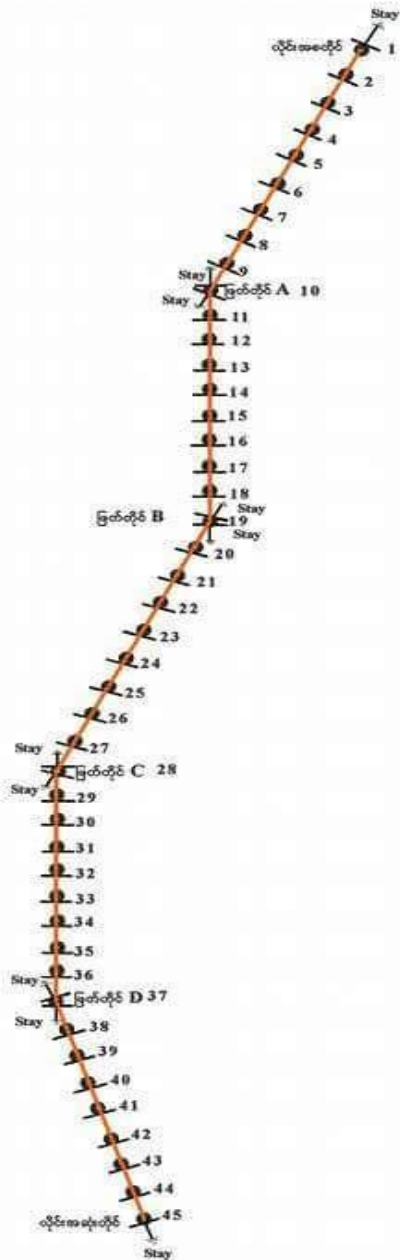
11kV ဓာတ်အားလိုင်း(ခ)ပိုင်တို ၈၀(၂၀၀၀) ၊ (၁၀)မန်းလွှင့်ခြယ်တိုင်တန်းစုန်းဖြင့် Tension Pole (H-Pole Concrete Pole) တို့ဖြင့် တည်ဆောက်ခြင်းဖြင့်





(၄၀၀)ဦး ဓာတ်အားလိုင်း(၁)ပိုင်ကို 3Ø4 W & Street Light Concrete Pole,

Angle Iron Cross Arm တို့ဖြင့် မြေပြန့်တွင်တည်ဆောက်ခြင်း



လိုင်းတည်ဆောက်ပုံ

လိုင်းတစ်ခန်းနှင့်တစ်ခန်း အကွာအဝေး ပေ(၁၂၀)အကွာအဝေးဖြင့်လည်းကောင်း၊ ပေ-၁၀၈၀(၉-ခန်း)လျှင် ဖြတ်တိုင် တစ်ခုနှုန်းဖြင့် တည်ဆောက်ပါမည်။

တိုင်အမျိုးအစားနှင့်အရေအတွက်

(9)M Concrete Pole ဖြင့်တည်ဆောက်ပါမည်။

Suspension Pole	- ၃၉ တိုင်
Tension Pole	- ၄ တိုင်
လိုင်းအစတိုင်/လိုင်းအဆုံးတိုင်	- ၂ တိုင်
Concrete Pole စုစုပေါင်း	- ၄၅ တိုင်

Angle Iron Cross Arm အရေအတွက်

Suspension Pole (၃၉)တိုင်/လိုင်းအစတိုင်နှင့်အဆုံးတိုင်	- ၄၀ ချောင်း
ဖြတ်တိုင် A,B,C,D (၄)တိုင် x ၂ ချောင်း	- ၈ ချောင်း
Angle Iron Cross Arm စုစုပေါင်း	- ၄၈ ချောင်း

Conductor အမျိုးအစား

H.D.B.C (S.W.G) No.1 လိုင်းအစတိုင်မှ ဖြတ်တိုင် A အထိ	
560 Kg တူနပါမည်။	
H.D.B.C (S.W.G) No.2 ဖြတ်တိုင် A မှ ဖြတ်တိုင် B အထိ	
470 Kg တူနပါမည်။	
H.D.B.C (S.W.G) No.4 ဖြတ်တိုင် B မှ ဖြတ်တိုင် C အထိ	
335 Kg တူနပါမည်။	
H.D.B.C (S.W.G) No.6 ဖြတ်တိုင် C မှ ဖြတ်တိုင် D အထိ	
230 Kg တူနပါမည်။	
H.D.B.C (S.W.G) No.8 ဖြတ်တိုင် D မှ လိုင်းအဆုံးတိုင်အထိနှင့် Street Light (5280')အတွက်	470 Kg တူနပါမည်။

Shackle Insulator အရေအတွက်

လိုင်းအစတိုင်နှင့်အဆုံးတိုင် (၂)ခု x ၅ လုံး	- ၁၀ လုံး
ကြားဖြတ်တိုင် A,B,C,D (၄)တိုင် x ၁၀ လုံး	- ၄၀ လုံး
Suspension Pole (၃၉)တိုင် x ၅ လုံး	- ၁၉၅ လုံး
Shackle Insulator စုစုပေါင်း	- ၂၄၅ လုံး

M.S Stay Rod (၁၀)ခုတူနပါမည်။

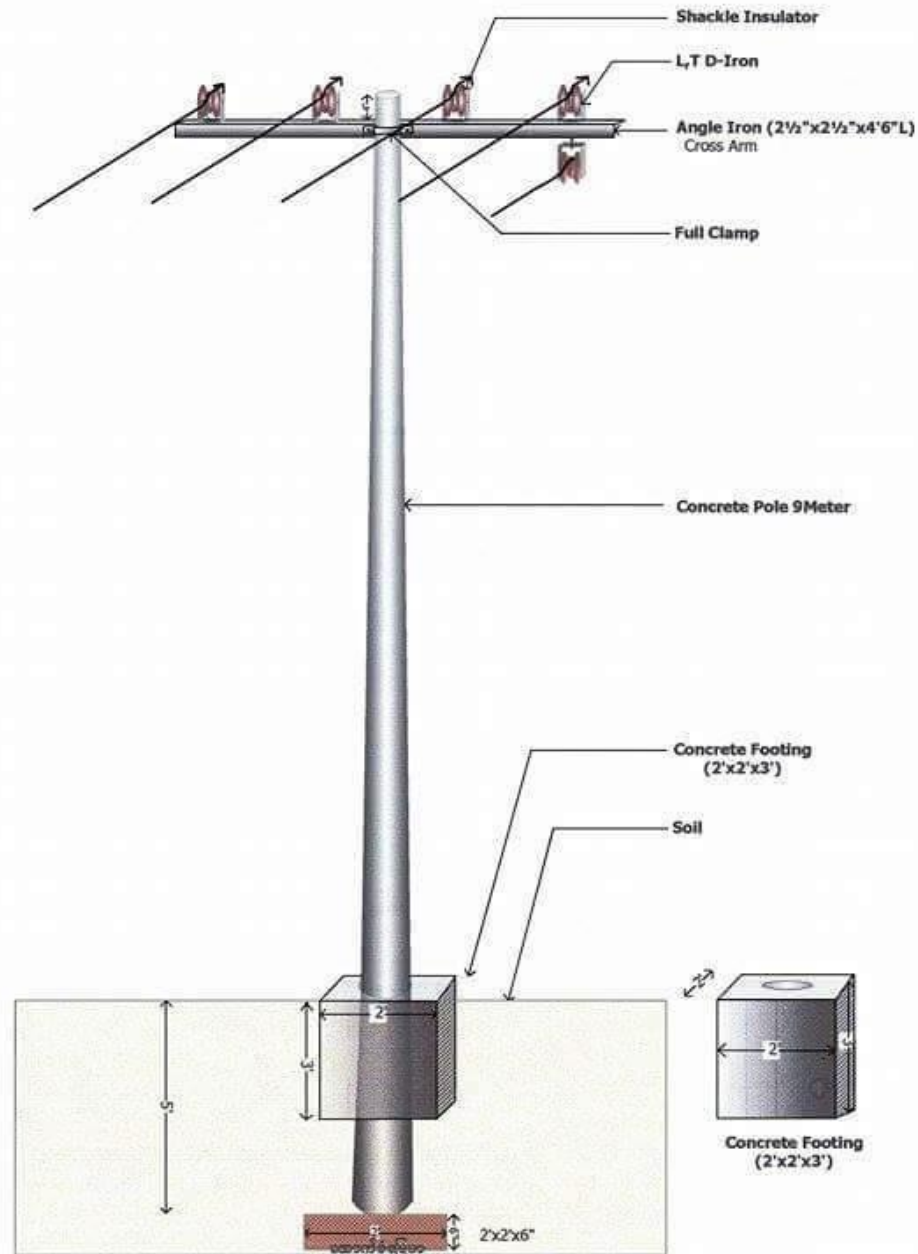
Bolt & Nuts with washer (5/8"Ø, 3/4"Ø)တူနိကျမည်အရေအတွက်

လိုင်းအစတိုင်နှင့် အဆုံးတိုင်(၂)တိုင် x ၁၀ ချောင်း	- ၂၂ ချောင်း
ကြားဖြတ်တိုင် A,B,C,D(၄)တိုင် x ၂၂ ချောင်း	- ၈၈ ချောင်း
ကြားထောက်တိုင်(၃၉)တိုင် x ၁၀ ချောင်း	- ၄၂၉ ချောင်း
Stay Clamp (၁၀)ခု x ၂ ချောင်း	- ၂၀ ချောင်း
Bolt & Nuts with washer (A/S) စုစုပေါင်း	- ၅၅၉ ချောင်း

For Road Crossing

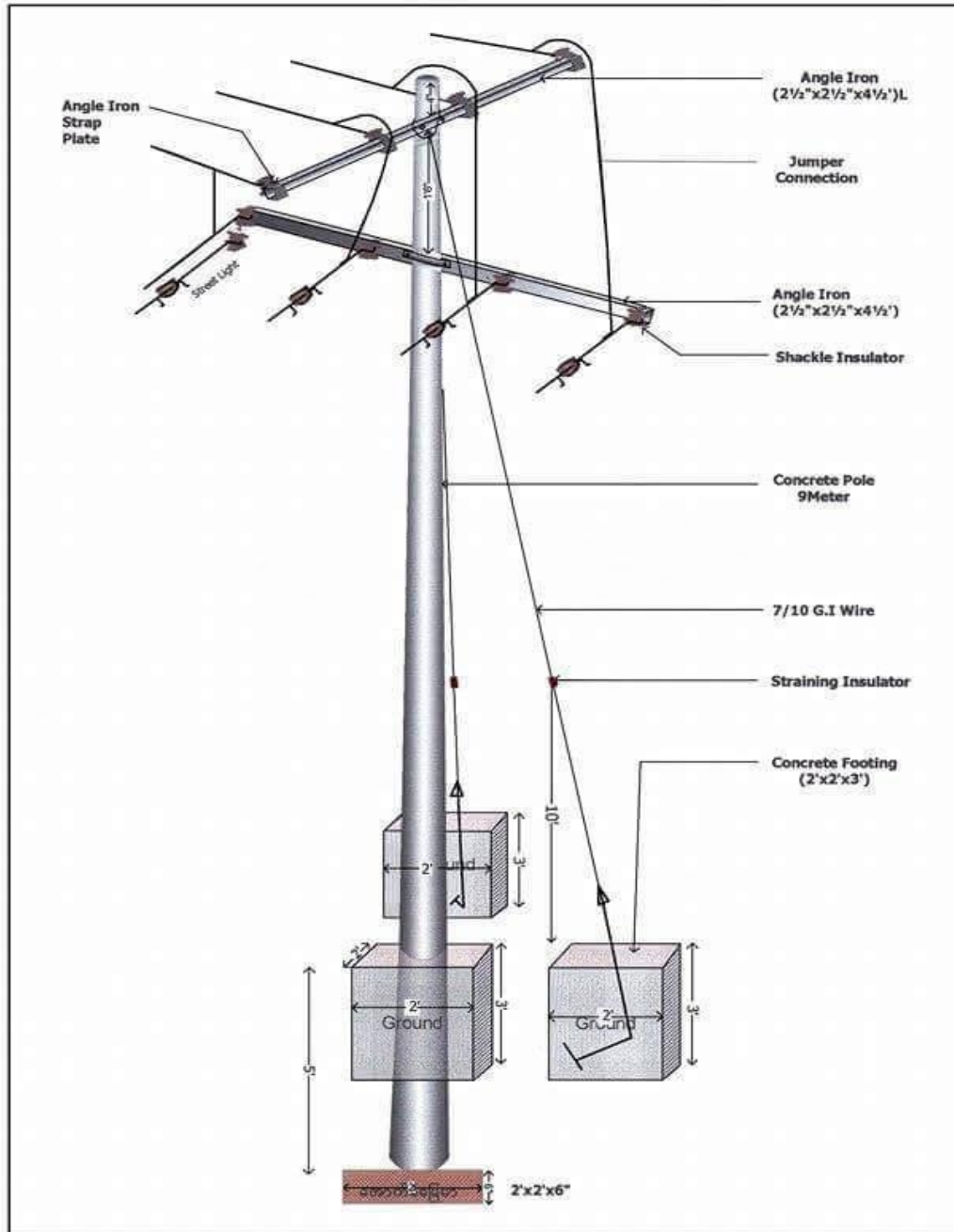
Clearance height ရရှိရန်အတွက် တိုင် Spanအား လျော့ရန်လိုအပ်ပါသည်။

၎င်းတို့၏အားလုံး(၁)ပုံကို 3Ø4W & Street Light စနစ်တွင်
 9Meter Concrete Pole , Angle Iron (2½"x2½"x4'6"L) တို့ဖြင့်ပြုလုပ်တည်ဆောက်ခြင်း

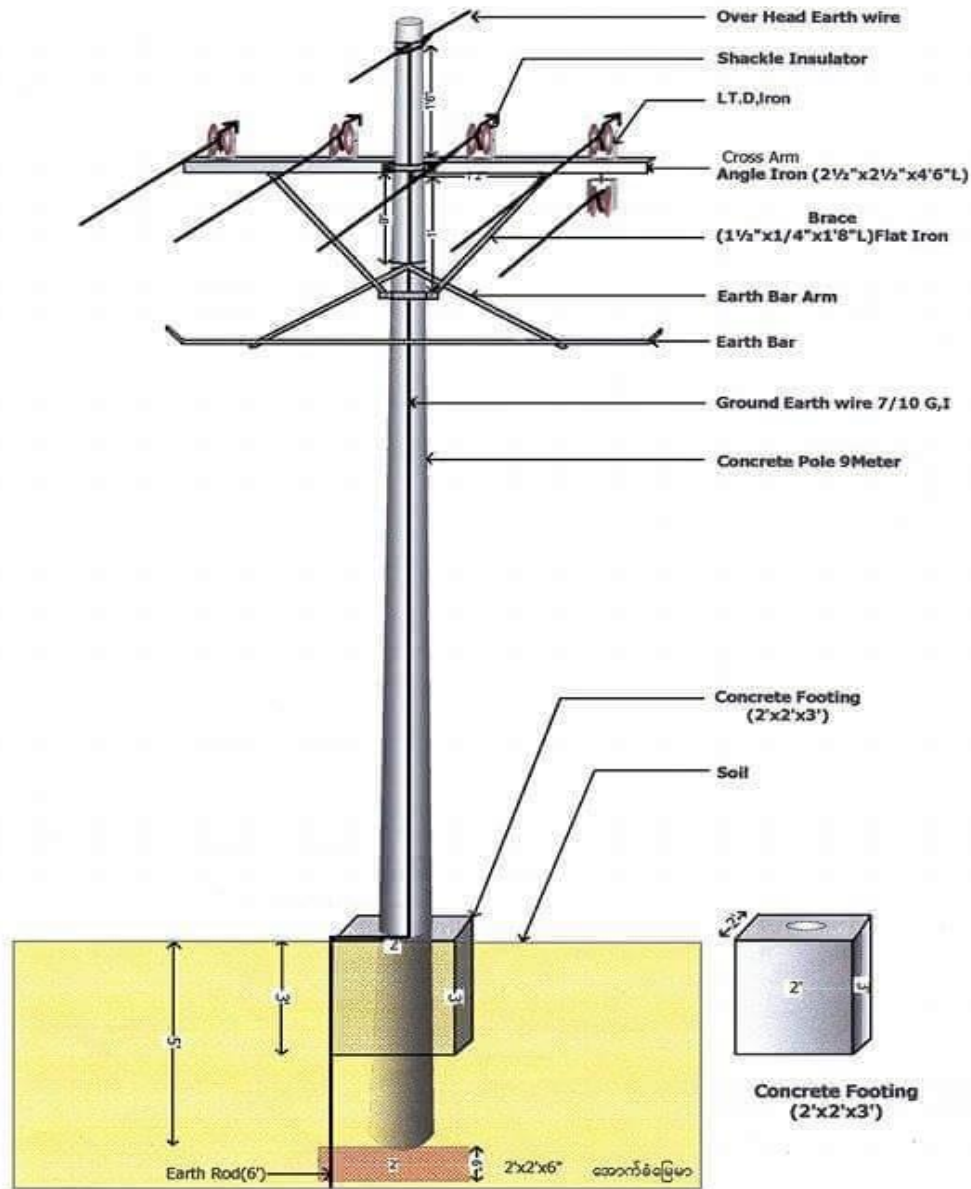


၄၀၀မီ.ဓာတ်အားလိုင်း(၁)မိုင်ကို 304W & Street Light စနစ်ဖြင့် 9Meter Concrete Pole

Angle Iron (2½"x2½"x4'6"L) တို့ဖြင့်မြေပြန့်တွင်တည်ဆောက်ခြင်း



ငှက်တံဆွတ်အားလျှော့(၁)ပိုင်ကို 3Ø4W & Street Light ခန့်တွင် 9Meter Concrete Pole
 Angle Iron (2½"x2½"x4'6"L) Earth Wire, Earth Bar, Aerial Earth တို့ဖြင့်ပြုပြန် တည်တံ့ဆောက်မြင်



၎င်းတို့၏အားလုံး(၁)မိုင်ကို 304W & Street Light စနစ်ဖြင့် 9Meter Concrete Pole
 Angle Iron (2 1/2"x2 1/2"x4'6"L) Earth Wire, Earth Bar, Aerial Earth
 တို့ဖြင့်မြေပြန်, တွင်တည်ဆောက်ခြင်း

