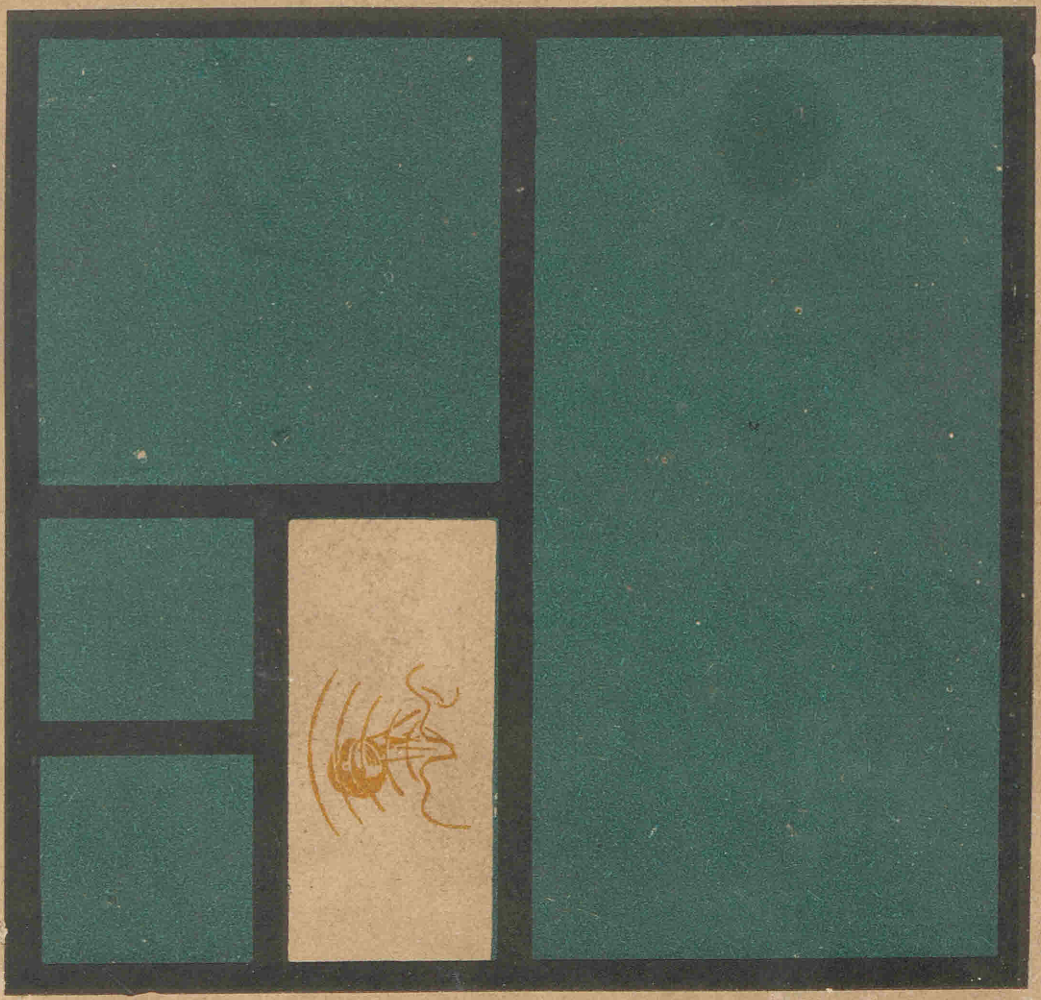
6477

സാങ്കേതിക പാഠങ്ങൾ

767

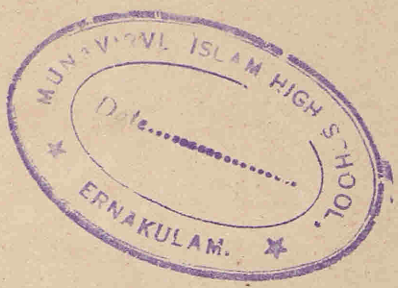
ടെലിഫോൺപ്രതിഷ്ഠാപനം

കാർ-ഫൈൻസ് ഫ്ലൈനോ



230

6477





സാങ്കേതിക പാഠങ്ങൾ

ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനം

Malayalam

Telephone Pratishtapanam

(Telephone Installation)

BY KARL-HEINZ KLEINAU

Translated by:
K. Somasundaran

First Published: March 1973

Copies: 2000

Printed at Vijnana Mudranam Press, Trivandrum

Price: Rs. 7.00

Publishers:
State Institute of Languages, Trivandrum

© Edition Leipzig (English version)

© State Institute of Languages, Trivandrum (Malayalam version)

This book is the Malayalam translation of the First Edition of the original English book entitled "Telephone Installation" by Karl-Heinz Kleinau and published by Edition Leipzig. Published under the centrally sponsored scheme for production of text books in regional languages at the University level, of the Government of India, Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

SIL/159

MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
Date.....
ERNAKULAM

സാങ്കേതിക പാഠങ്ങൾ

ടെലിഫോൺപ്രതിഷ്ഠാപനം

കാൾ-ഹൈൻസ് ക്ലൈനോ

തർജ്ജമ

കെ. സോമസുന്ദരൻ

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്
തിരുവനന്തപുരം

ജനറൽ എഡിറ്റർ

എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ

സാങ്കേതിക, ഭാഷാ എഡിറ്റർ

ടി. ആർ. ശ്രീനിവാസ്

പ്രൂഫ്

പി. ഉണ്ണികൃഷ്ണൻ

ഒന്നാം പതിപ്പ് : മാർച്ച് 1973

അച്ചടി : വിജ്ഞാനമുദ്രണം പ്രസ്സ്
തിരുവനന്തപുരം

വില : രൂ. 7.00



ആമുഖം

കേന്ദ്രഗവണ്മെന്റിന്റെ ധനസഹായത്തോടെ സർവകലാശാലാ-ഡിപ്ലോമാ നിലവാരത്തിലുള്ള പാഠപുസ്തകങ്ങളും പ്രസിദ്ധീകരിക്കാനുള്ള പദ്ധതിയുടെ ഭാഗമായാണു് 'ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനം' പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതു്. ഇതിന്റെ മൂലപുസ്തകം ജർമൻ ജനാധിപത്യ റിപ്പബ്ലിക്കിലെ 'എഡിഷൻ ലൈപ്സീഗ്' എന്ന പ്രകാശനിലയമാണു് പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതു്.

വാർത്താവിനിമയരംഗത്തു് ഇന്നു് ഒരു വിസ്ഫോടനം തന്നെ സംഭവിച്ചിരിക്കയാണു്. മനുഷ്യന്റെ ശ്രവണശക്തിയുടെ പഴയ അതിരുകളും തകർന്നിരിക്കുന്നു. വാർത്താവിനിമയത്തിൽ തന്നെ ഏറ്റവും പുതിയ ആവിഷ്കാരങ്ങളും (ഉദാ: സാറ്റലൈറ്റു് വിനിമയം, സൂക്ഷ്മതരംഗവിനിമയം) ഈ നൂറ്റാണ്ടിൽ പ്രചാരത്തിൽ വന്നു കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. ടെലിഫോണിയിൽത്തന്നെ അതിനൂതനങ്ങളായ പല സങ്കേതങ്ങളും (ഉദാ: സമാക്ഷവ്യൂഹങ്ങളും, ക്രോസ്ബാർ പദ്ധതി മുതലായവ) ഇതിനകം നിലവിൽ വന്നുകഴിഞ്ഞു.

പ്രതിഷ്ഠാപനരംഗത്തു് പ്രവർത്തിക്കുന്ന തൊഴിലാളികളും എൻജിനീയർമാരുടെ നിർദ്ദേശപ്രകാരം പണിസ്ഥലത്തു വെച്ചു പണി നടത്തുന്നതല്ലാതെ, സൈദ്ധാന്തികമായോ ആസൂത്രിതമായോ അവരുടെ പണിയെക്കുറിച്ചു പഠിക്കാൻ വേണ്ട പാഠപുസ്തകങ്ങളും സ്വന്തം ഭാഷയിൽ അവർക്കു ലഭിക്കുന്നില്ല. ആ കുറവു് ഈ പുസ്തകം നികത്തുന്നതായിരിക്കും. ഒരു നല്ല റഫറൻസു് മാനുവൽ ആയും, വാർത്താവിനിമയ എൻജിനീയറിങ്ങു് പഠിക്കുന്ന വിദ്യാർഥികൾക്കു് ഒരു പാഠപുസ്തകമായും ഇതു ഉപയോഗപ്പെടുമെന്നാണു് ഞങ്ങളുടെ വിശ്വാസം. ഇതിലുള്ള ചില പ്രതിഷ്ഠാപനസങ്കേതങ്ങളും ഇന്ത്യയിൽ ഇപ്പോഴും പ്രചാരമുള്ളവയല്ലെന്നു വരാം; മറ്റു ചിലവ പ്രചരിക്കാൻ പറ്റിയവയല്ലെന്നും വരാം. എങ്കിലും പൊതുവെ പ്രയോഗതലത്തിൽ മാതൃകാപരമായ സങ്കേതങ്ങളും രീതികളും ഇതിൽ വിവരിച്ചിട്ടുള്ളതിനാൽ ''ഫീൽഡിൽ'' പ്രവർത്തിക്കുന്നവരുടെ ശ്രദ്ധ ഇതിലേക്കു തിരിയുമെന്നു പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

ഇതിലെ കുറവുകളും ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നവരോടു ഞങ്ങളും നന്ദിയുള്ളവരായിരിക്കും. കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട രണ്ടാം പതിപ്പു തയ്യാറാക്കാൻ അത്തരം സൃഷ്ടിപരമായ വിമർശനം സഹായിക്കുമല്ലോ.

എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ
ടി. ആർ. ശ്രീനിവാസു്

JAMAL MUHAMMADIYA ISLAM HIGH SCHOOL
Date.....
ERNAKULAM

പ്രവേശിക

ഏകദേശം നൂറു കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പാണ് ടെലിഫോൺ ആവിഷ്കരിക്കപ്പെട്ടതു്. അന്നു മുതൽ ലോകത്തിൽ എല്ലായിടത്തും വാർത്താവിനിമയത്തിനു് ടെലിഫോൺ ഒഴിച്ചുകൂടാൻ വയ്യാത്ത ഉപാധിയായിത്തീർന്നിരിക്കുകയാണു്. വാർത്തകൾ അതിവേഗം നേരിട്ടു പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യു് അതിവിദൂരസ്ഥലങ്ങളെ പോലും നിമിഷങ്ങൾക്കകം പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുവാൻ അതിനു കഴിയുന്നു. ഇന്നാണെങ്കിൽ വാർത്തകൾ കൈമാറുന്നതു് നമ്മുടെ ദൈനംദിനജീവിതത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗമായിത്തന്നെ തീർന്നിരിക്കുകയാണു്. വ്യവസായസ്ഥാപനങ്ങളിലും മറ്റു സാമ്പത്തികമേഖലകളിലും സന്ദേശവിനിമയത്തിനു വേണ്ട സമയവും പണവും ലാഭിക്കുക, വിപത്തുകൾ തടയുക, തകരാറുകൾ ഒഴിവാക്കുക, ഉൽപാദനത്തിന്റെ ആസൂത്രണവും നിയന്ത്രണവും കാര്യക്ഷമമാക്കുക എന്നിവക്കെല്ലാം ടെലിഫോൺ അത്യധികം ഉപകരിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഏതൊരു രാജ്യത്തും ഒട്ടേറെ ജനങ്ങൾ അവരുടെ സ്വകാര്യ ആവശ്യങ്ങൾക്കു വേണ്ടി ടെലിഫോൺ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്—കടകളിൽ നിന്നു സാധനങ്ങൾ വാങ്ങുക, ബന്ധുക്കളെയും സ്നേഹിതരെയും കുടുംബകാര്യങ്ങളും മറ്റും അറിയിക്കുക, പ്രദർശനശാലകളിലും ഹോട്ടലുകളിലും സീറ്റുകൾ സംവരണം ചെയ്യുക മുതലായവ. എല്ലാ കുടുംബങ്ങൾക്കും സ്വന്തം ടെലിഫോൺ ഉപയോഗിക്കാറാകുന്നതിനു് ഇനി ഏതാനും കൊല്ലം മതിയാകും.

ഇത്രയും കൊണ്ടതന്നെ, ഇതിനാവശ്യമായ ജോലിക്കാരെ നിയമിക്കുന്നതിനും പരിശീലിപ്പിക്കുന്നതിനും എത്രത്തോളം പ്രാധാന്യമുണ്ടെന്നു് പ്രകടമാകുന്നുണ്ടല്ലോ.

ദൂരഭാഷണത്തിലെ (ടെലഫോണി) ഭാരിച്ച ജോലികളുടെ വൈവിധ്യം കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ, അവയെല്ലാം ഒരു പുസ്തകത്തിനുള്ളിൽ വിശദീകരിക്കുക സാധ്യമല്ല. ലൈമാൻമാർ ടെലിഫോൺ ലൈനുകൾ സംസ്ഥാപിക്കുന്നു, വിദഗ്ധന്മാർ കേബിളുകൾ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. മറ്റു ചില വിദഗ്ധന്മാർ കേബിളുകൾ കൂട്ടിവിളക്കുന്നു, ടെലിഫോൺ ഫിറ്റർമാർ ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുന്നു, ഇടപെടൽ ഒഴിവാക്കൽ സർവീസിലെ ജോലിക്കാർ ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളെല്ലാം എല്ലാസ്സോഴ്സും പ്രവർത്തനക്ഷമമാണെന്നു തീർച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിൽ വ്യാപൃതരായിരിക്കുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിലെ ടെലിഫോൺ എൻജിനീയർമാർ വൈദ്യുതതന്ത്രത്തെക്കുറിച്ചു് തികഞ്ഞ അറിവുള്ളവരായിരിക്കേണ്ടതിനാൽ അവരുടെ വിദ്യാഭ്യാസവും പരിശീലനവും പ്രത്യേകിച്ചും വളരെ വിപുലമാണു്. ഈ പുസ്തകം അവരെ ഉദ്ദേശിച്ചുകൊണ്ടുള്ളതല്ല. ടെലിഫോൺ എക്സ്ചേഞ്ചുസമ്പ്രദായങ്ങൾ വൈവിധ്യപൂർണമാണു്; അതിനാൽ ഇവയ്ക്കു് എല്ലാം കൂടി സാമാന്യമായുള്ള തത്വങ്ങൾ ഇവിടെ വിശദീകരിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് വലിയ പ്രയോജനമില്ല.

ഈ പുസ്തകം പ്രാഥമികമായും ടെലിഫോൺ ജോലിക്കാർ, ലൈൻമാൻമാർ, ഫിറ്റർമാർ എന്നിവരെ ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളതാണു്. ലൈനിന്റെയും കേബിളിന്റെയും നിർമാണം തുടങ്ങി ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിന്റെ പ്രതിഷ്ഠാപനം വരെ വാർത്താവിനിമയത്തിനാവശ്യമായ നിർമാണപ്രവർത്തനങ്ങളുടെയെല്ലാം സംക്ഷിപ്തവിവരണം ഈ

പുസ്തകത്തിൽ കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. സർവോപരി, അതിപ്രധാനവും മാതൃകാപരവുമായ ചില പ്രവർത്തനക്രമങ്ങളും ഇതിൽ പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിന്റെ സംരക്ഷണത്തെയും അറ്റകുറ്റപ്പണികളെയും സംബന്ധിച്ച് ആവശ്യമായ നിർദ്ദേശങ്ങളും ഈ പുസ്തകത്തിലുണ്ട്. ഇതിനു വേണ്ടി, ടെലിഫോൺ സെറ്റിലും ലൈനിലും ഉണ്ടാകാവുന്ന പ്രതിഭാസങ്ങളുടെയെല്ലാം വ്യക്തമായ വിവരണം കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ, ദൂരഭാഷണത്തിൽ നിലവിലുള്ള വിവിധ സാങ്കേതിക രീതികളെയും വൈദ്യുതശാസ്ത്രത്തിലെ പരിപഥങ്ങളുടെ മൗലിക തത്ത്വങ്ങളെയും ഇതിൽ വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു (ചില രാജ്യങ്ങളിൽ നിലവിലുള്ള പഴയ സാങ്കേതികരീതികളുടെ ചുരുങ്ങിയ വിവരണവും ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ട്). അങ്ങനെ, ടെലിഫോൺഎൻജിനീയറിങ്ങിലെ എല്ലാ തുറകളെയും സംബന്ധിച്ച ഗാഢമായ പരിജ്ഞാനത്തിനു വേണ്ട അടിത്തറയിടുവാൻ ഈ പുസ്തകം ഉപകരിക്കും. ഈ ശാഖയിൽ കൂടുതൽ പഠിക്കുന്നവർക്ക് ഈ പുസ്തകം പ്രത്യേക പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു.



ഉള്ളടക്കം

1 സാമാന്യം 1

ടെലിഫോൺ പരിപഥം 1

I സാമാന്യം 1

II ഒരു പ്രാദേശികവ്യൂഹത്തിന്റെ സംവിധാനം 3

2 ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രം 6

I ടെലിഫോൺസമുച്ചയം 6

II ഉള്ളിലെ പ്രതിഷ്ഠാപനം 8

(1) സാമഗ്രി 8

(2) പ്രതിഷ്ഠാപനം 9

(3) ചുമരിന്മേൽ കേബിളം ഉറപ്പിക്കുന്ന വിധം .. 10

(4) ടെലിഫോൺ ലൈനുകളുടെ കൂഴലുകളം 15

III ശിരോപരി വരവുകമ്പി (ലീഡ്-ഇൻ) 15

(1) വാതിൽപുറജോലി 15

(2) ഫ്യൂസുപെട്ടി 18

(3) ഭൂമീകരണത്തിനുള്ള ഏർപ്പാട് 21

IV അന്തർഭൗമവരവുകമ്പി (ലീഡ് ഇൻ) 23

(1) കേബിളം വ്യൂഹവും കൂഴൽ വ്യൂഹവും 23

(2) ടെർമിനൽ വിതരകം 25

(3) പ്രതിഷ്ഠാപനം 26

(4) ബഹുനിലക്കെട്ടിടങ്ങളം 27

V ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിൽ കൂടുതലായി ഉപയോഗിക്കാറുള്ള സജ്ജീകരണസാമഗ്രികളം 28

(1) സാമാന്യം 28

(2) കൂടുതൽ ബെൽസെററുകളം 28

(3) മെർക്കറി റിലേ 31

(4) കൂടുതൽ ടെലിഫോൺ സ്വീകരിണികളം 32

(5) ദ്വിതീയ ഭാഷണസെറ്റ് 32

(6) പരിവർത്തന സ്വിച്ചുകളം 33

(7) ചുമർ സോക്കറ്റു പദ്ധതി 34

(8) സഹകാര്യ ബ്രാഞ്ച് എക്സ്ചേഞ്ചുകളും അവസ്സിന് വേണ്ടിവരുന്ന പ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളും 36

3 ശിരോപരി ടെലിഫോൺ ലൈനുകൾ 38

I സാമാന്യം 38

II പ്രാഥമികജോലികൾ 38

III ലൈൻ നിർമാണം 43
(1) കാലുകൾ കുഴിച്ചിടൽ (രോധകങ്ങളും പിന്നുകളും) .. 43
(2) കാലിലുള്ള സജ്ജീകരണങ്ങൾ 50
(3) കൈകമ്പികളും ഊന്നുതൂണുകളും 55
(4) പ്രത്യേക ഡിസൈനുകളിലുള്ള കാലുകൾ 64
(5) കാറുകാലുകൾ, പ്രത്യേക ഊന്നു–വലിവു കാലുകൾ, ടെർമിനൽ കാലുകൾ 66
(6) പ്രത്യേക ഡിസൈനുകളിലുള്ള താങ്ങുകളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ .. 68
(7) രക്ഷാഉപയുക്തി 71
(8) ശിരോപരി ലൈനുകൾ 73
(9) പരിശോധനാസ്ഥാനങ്ങൾ 85
(10) പ്രതിപ്രേരണിക ക്രമീകരണം 86
(11) വാഹക ആവൃത്തി ലൈനുകൾ 89
(12) ശിരോപരികേബിൾ ലൈനുകൾ 90
(13) സ്ക്രൂ കാലുകൾ 91

IV ദോഷപരിഹാരവും പരിരക്ഷണവും 93
(1) ദോഷപരിഹാരം 93
(2) പതിവുപരിരക്ഷണം 94
(3) അറകറപ്പണി 95

V ശിരോപരിലൈൻ നിലത്തിറക്കുന്ന വിധം 97

4 ടെലിഫോൺ കേബിളുകൾ 98

I സാമാന്യം 98

II കേബിളുകളുടെ വിവിധ രൂപങ്ങൾ, ഡിസൈനുകൾ .. 98
(1) സ്റ്റാർ പിരിക്കലും ബഹുദ്വയരൂപണവും 99
(2) വാഹകകേബിളുകൾ 101
(3) കേബിൾ കാമ്പുകൾ എണ്ണലും അവയിൽ അടയാളം കൊട്ടക്കലും 101

III ഭ്രമ്യന്തരകേബിളുകളുടെ പ്രതിഷ്ഠാപനം 102
(1) കേബിൾ മാർഗം 103
(2) റോഡുകൾ, റെയിൽപ്പാളങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കു കുറുകെ കേബിൾ സ്ഥാപിക്കുന്ന വിധം 103

(3) പാലത്തിലൂടെയും ജലത്തിലൂടെയും കേബിൾ സ്ഥാപിക്കുന്ന വിധം 104
(4) നിർമാണവും പ്രതിഷ്ഠാപനവും 105

IV കേബിൾ ചാനലിന്റെ നിർമാണം 109
(1) സാമാന്യം 109
(2) കേബിൾ ചാനലുകളുടെ നിർമാണം 110

V മാൻഹോൾ നിർമാണം 113
(1) മാൻഹോളുകളിൽ വരുന്ന ഭാരവും അവയുടെ സംവിധാനവും 113
(2) കോൺക്രീറ്റ് സ്ലാബ് മാൻഹോൾ ചിമ്നി .. 114
(3) ശാഖപ്പെട്ടികൾ 115

VI കഴൽ കേബിളുകൾ വലിക്കുന്ന രീതി 117
(1) മാൻഹോളുകൾ തുറക്കൽ 117
(2) ഉദ്ധരണോപാധികൾ 118
(3) ചാനൽക്കഴലുകൾ വൃത്തിയാക്കുന്ന വിധം .. 118
(4) കേബിൾ നയിപ്പുചക്രങ്ങളും അതു പോലുള്ള മറ്റു ഉപാധികളും 119
(5) കേബിൾ വലിക്കൽ 119
(6) കേബിളുകൾ പുറത്തേക്കു വലിച്ചെടുക്കുന്ന വിധം .. 122

VII കേബിളുകൾ സമബന്ധനം ചെയ്തു വിളക്കുന്ന വിധം .. 123
(1) സാമാന്യം 123
(2) സമബന്ധനം 125
(3) പരീക്ഷണം 128
(4) വിളക്കൽ 130

VIII കേബിളന്ത്യാഗ്രവും വിതരണോപകരണവും 132
(1) സാമാന്യം 132
(2) എക്സ് ചേഞ്ചിലെ കേബിളറ്റം 135
(3) ലൈൻവിതരണഖണ്ഡങ്ങളും വിതരണകേബിൾസന്ധികളും 139
(4) കേബിൾ ടെർമിനൽ വിതരകങ്ങൾ 143
(5) പരിവർത്തനകേബിൾ ടെർമിനലുകൾ 147

IX ദോഷനിവാരണവും പരിരക്ഷണവും 149
(1) ദോഷനിവാരണം 149
(2) പതിവുപരിരക്ഷണം 152
(3) ശുദ്ധീകരണപരിരക്ഷണം 155

5 ടെലിഫോൺസെറ്റ് 158

I സാമാന്യം 159
(1) മൗലികവൈദ്യുതതത്വങ്ങൾ 159
(2) പരിപഥആരേഖം 163

II ടെലിഫോൺസെറ്റിലെ ഘടകങ്ങൾ 167
(1) കൈസെറ്റുകൾ 167
(2) മൈക്രോഫോൺ 168
(3) ടെലിഫോൺ സ്വീകരിണികൾ 169
(4) പ്രേരണച്ചുരുളുകൾ 170
(5) ഡയൽ സ്വിച്ചുകൾ 171
(6) ബെൽസെറ്റുകൾ 175
(7) ക്രാങ്ക് പ്രേരകങ്ങൾ 179
(8) സ്വിച്ചുകളും സമ്പർക്കങ്ങളും 181

III ടെലിഫോൺ പദ്ധതികൾ 184
(1) സാമാന്യം 184
(2) കേന്ദ്രീയബാറ്ററി വ്യവസ്ഥ 185
(3) പ്രാദേശിക ബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ 187

IV ടെലിഫോൺസെറ്റുകളുടെ വിവിധ പ്രകാരങ്ങൾ .. 189
(1) സ്വചല വ്യവസ്ഥകളിലെ ടെലിഫോൺസെറ്റുകൾ .. 189
(2) പ്രാദേശിക ബാറ്ററി വ്യവസ്ഥയിലെ ടെലിഫോൺസെറ്റുകൾ 197

6 ആവർത്തിതപദ്ധതി 202

I സാമാന്യം 202

II മായാപരിപഥം 203

III ഇരട്ടമായാപരിപഥം 205

അനുബന്ധം 207

ശബ്ദാവലി 215

MUNAVVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
Date.....
ERNAKULAM.

പട്ടികകൾ

പട്ടിക 1. മരക്കാലുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരങ്ങൾ

,, 2. വലിവുകമ്പിയുള്ള കാലിന്റെ സാങ്കേതികവിവരങ്ങൾ

,, 3. ഊന്നുതൂൺകാലുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരങ്ങൾ

,, 4. പ്രത്യേക ഊന്നുകാലുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരം

,, 5. ടെർമിനൽ കാലുകളുടെ—കേബിൾപോസ്റ്റുകൾ—സാങ്കേതികവിവരം

,, 6. വയറുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരം

,, 7. വാർത്താവിതരണ ലൈനുകളിലെ വലിവും ഞാത്തും

,, 8. ഉയർന്ന സുരക്ഷാഗുണകത്തോട് കൂടിയ വാർത്താവിതരണലൈനുകളിലെ വലിവും ഞാത്തും

,, 9. കേബിൾ ലൈനുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരം

,, 10. ടെലിഫോൺ എൻജിനീയറിങ്ങിൽ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്ന ഗ്രാഫിക പ്രതീകങ്ങൾ

GOVT. VI. IS. M HIGH SCHOOL
Date.....
ERNAKULAM.

1

സാമാന്യം

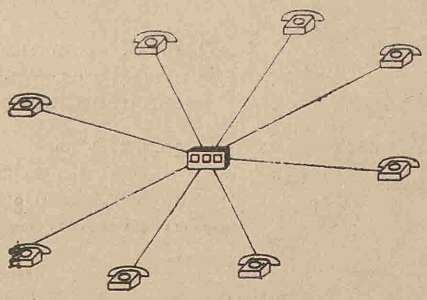
വ്യവസായശാലകളിലും രാജ്യത്തിന്റെ ഭരണനിർവഹണസ്ഥാപനങ്ങളിലും ജീവിതത്തിന്റെ മറ്റു സാമ്പത്തികസാമൂഹ്യമണ്ഡലങ്ങളിലും വളരെ കൊല്ലങ്ങളായി ഉപയോഗത്തിലിരിക്കുന്ന ടെലിഫോൺ, വാർത്താവിനിമയത്തിന്റെ അവിഭാജ്യഘടകമായിത്തീർന്നിരിക്കുകയാണു്. ആധുനികരീതിയിൽ പണിതുയർത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന കൂറ്റൻ കെട്ടിടങ്ങളിലും വീടുകളിലും ടെലിഫോൺ സ്ഥാപിച്ചു തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഉപഭോക്താക്കളുടെ സമയവും പണവും വളരെയധികം ലാഭിക്കുവാൻ ഇതുമൂലം കഴിയുന്നു. ഇപ്പോൾ ലോകത്തിലെല്ലായിടത്തും കൂടി 25.5 കോടി ടെലിഫോൺ സെറ്റുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടെന്നു് കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കൊല്ലംതോറും കൂടുതലായി ഒരു കോടി ഫോണുകൾ വീതം പുതുതായി സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നുമുണ്ടു്.

ടെലിഫോൺ വ്യൂഹം

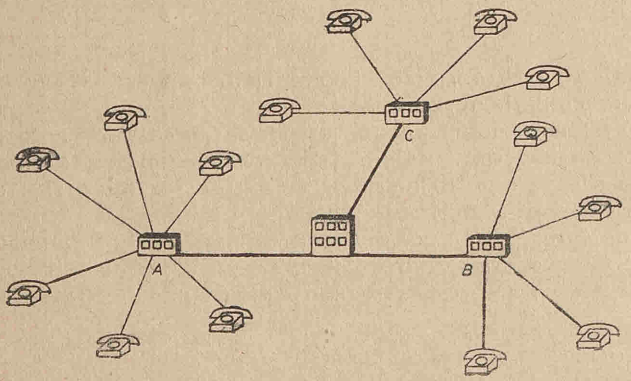
I. സാമാന്യം

പരസ്പരബന്ധം സ്ഥാപിക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺ വ്യൂഹങ്ങളിലെ ഏതു ഫോണിനും ആ വ്യൂഹങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിൽ ഉൾപ്പെട്ട മറേറതു് ഫോണുമായും ബന്ധം പുലർത്താം. വിവിധ വ്യൂഹങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സാങ്കേതികരീതികൾ കുറെയെല്ലാം വ്യത്യസ്തമാണെങ്കിലും അവ തമ്മിൽ ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു്

ചിത്രം 1. പ്രാദേശിക ടെലിഫോൺ വ്യൂഹം

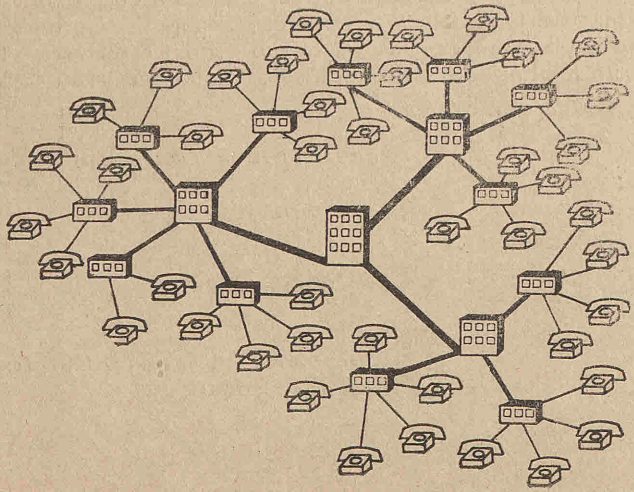


സാങ്കേതികവൈഷമ്യങ്ങളില്ല. അതു കൊണ്ട് ഇന്ന് ലോകത്തിലെ എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും ഉള്ള ടെലിഫോൺ ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് അന്യോന്യം സംസാരിക്കുന്നതിനു സാധിക്കുന്നു. 80 കിലോമീറ്റർ മുതൽ 150 കിലോമീറ്റർ വരെ വിസ്തീർണമുള്ള ഒരു പ്രദേശത്തെ ഉപഭോക്തൃഫോണുകളും എല്ലാം ടെലിഫോൺ കേന്ദ്രവുമായി (എക്സ് ചേഞ്ച്) ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 1). ഇവിടെ, ടെലിഫോണുകളും തമ്മിൽ ആവശ്യാനുസരണം ഓപ്പറേറർമാരാലോ സ്വയംപ്രവർത്തിതമായ യന്ത്രസമുച്ചയം കൊണ്ടോ ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ജനസാന്ദ്രതയനുസരിച്ച് പത്തോ അഥവാ പത്തു ലക്ഷമോ ടെലിഫോൺ ഉപഭോക്താക്കളുണ്ടാകാവുന്ന ഒരു എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള ഒരു ജാലത്തെ പ്രാദേശികജാലം എന്നു വിളിക്കുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിനെ പ്രാദേശിക ടെലിഫോൺ എക്സ്ചേഞ്ചെന്നോ പ്രാദേശികകേന്ദ്രമെന്നോ വിളിക്കാവുന്നതാണ്. പ്രാദേശികജാലത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന ടെലിഫോണിൽക്കൂടിയുള്ള വാർത്താവിനിമയത്തെ പ്രാദേശികസന്ദേശം അഥവാ ലോക്കൽ കാൾ എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 2. മൂന്നു പ്രാദേശികവ്യൂഹങ്ങളോട് കൂടിയ (A, B & C) ട്രങ്ക് എക്സ്ചേഞ്ച്

——ഉപഭോക്തൃലൈൻ
▬ട്രങ്ക് ലൈൻ



ചിത്രം 3. അനവധി ട്രങ്ക് എക്സ്ചേഞ്ചുകളുടെ സമബന്ധനം

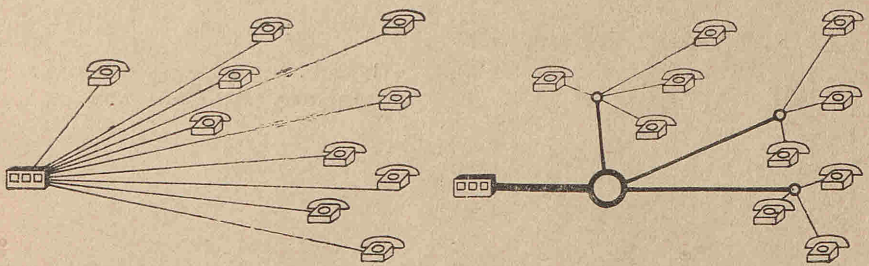
——ഉപഭോക്തൃ കേബിൾ
▬നേർട്രങ്ക് കേബിൾ
▬വിദൂര കേബിൾ

ടെലിഫോണിൽക്കൂടി ഒരാൾക്ക് മറെറാരു ജാലത്തിലുള്ള ഒരു ഉപഭോക്താവു മായി സംസാരിക്കുന്നതിനു് ട്രങ്കു്എക്സ്ചേഞ്ചു മുഖേനയുള്ള ബന്ധം സ്ഥാപിക്കേണ്ടി യിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 2). ഇത്തരത്തിൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ കേന്ദ്രങ്ങൾ വഴി വാർത്താ വിനിമയം ചെയ്യുന്നതിനെ ട്രങ്കുകാൾ അഥവാ വിദൂരസന്ദേശം എന്നു പറയുന്നു.

ടെലിഫോൺ വിതരണകേന്ദ്രം എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു വലിയ എക്സ്ചേഞ്ചു മായി ഒരു കൂട്ടം ട്രങ്കുഎക്സ്ചേഞ്ചുകൾ ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. വിദേശങ്ങളിലുള്ള വരോടും സ്വന്തം രാജ്യത്തിൽ തന്നെ പല സ്ഥലത്തുള്ളവരോടും സംസാരിക്കുന്നതു് ഇത്തരം എക്സ്ചേഞ്ചുകൾ മുഖേനയാണു് (ചിത്രം 3). അനവധി ഉപഭോക്താക്കളുള്ള വലിയ രാജ്യങ്ങളിൽ ഇതു പോലുള്ള ഒട്ടേറെ വിതരണകേന്ദ്രങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. അതി നാൽ അവയുടെ സുഗമമായ പ്രവർത്തനത്തിനു് അവയെ സംക്രമണ എക്സ്ചേഞ്ചു കളുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. പ്രാദേശികഎക്സ്ചേഞ്ചുകളെപ്പോലെ ട്രങ്കു് എക്സ്ചേഞ്ചുകളെയും സ്വയംപ്രവർത്തകമാക്കാം. സംഘാടകനിലവാരത്തിൽ നോക്കുമ്പോൾ ഇവയെ ടാൻഡം എക്സ്ചേഞ്ചുകൾ എന്നു് വിളിക്കാം. ടാൻഡം എക്സ് ചേഞ്ചുകളുടെ ഒരു സംഘം, ഒരു മുഖ്യഎക്സ്ചേഞ്ചായി ഏകീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ പ്രധാനഓഫീസ് എന്നും വിളിക്കാം. മുഖ്യഎക്സ്ചേഞ്ചുകൾ ഒരു രാജ്യ ത്തിൽ ഒന്നിലധികം ഉണ്ടാകും. രാജ്യത്തിന്റെ വിസ്തൃതിയനുസരിച്ചു് ഇവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സഹായത്തിനു് ഏതാനും കേന്ദ്രഎക്സ്ചേഞ്ചുകൾ കൂടി ഉണ്ടായി രിക്കും.

II. ഒരു പ്രാദേശികവ്യൂഹത്തിന്റെ സംവിധാനം

ഏതൊരു ഉപഭോക്തൃഫോണും എക്സ്ചേഞ്ചുമായി രണ്ടു വയറുകൾ കൊണ്ടു് ബന്ധിക്കുന്നു. ഈ വയറുകളെ യഥാക്രമം a, b എന്നു വിളിക്കാം. ഈ വ്യവസ്ഥയെ ഇരുവയർ ലൈൻ എന്നു പറയുന്നു. ഇവയെ കെട്ടിയുള്ള കേബിളിനോടോ അഥവാ ശിരോപരിലൈനിനോടോ ആദായകരമായി കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നതിനു് പ്രാദേ ശികവ്യൂഹത്തിൽ സ്വിച്ചിടൽ ബിന്ദുക്കൾ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നു (ചിത്രം 4). ലൈൻ വിത രണകേബിൾ സന്ധി, ടെർമിനൽ വിതരകം എന്നൊക്കെ ഇവയെ വിളിക്കാം. ഇവയെപ്പററി വിശദമായി പിന്നീടു് പ്രസ്താവിക്കുന്നതാണു് [4. VIII (3), (4)]



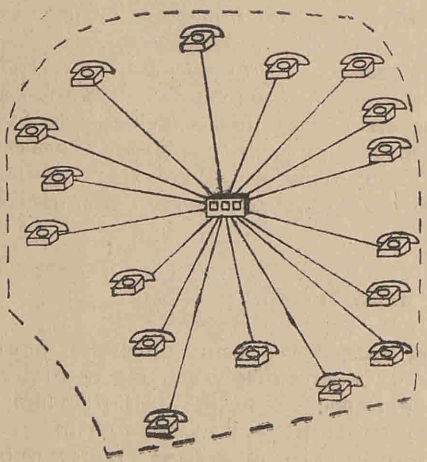
ചിത്രം 4. പ്രാദേശിക വ്യൂഹത്തിലെ കേബിൾസന്ധിസ്ഥലങ്ങൾ

ലൈൻ വിതരണ ഖണ്ഡം — മുഖ്യകേബിളുകൾ

o വിതരണ കേബിൾസന്ധി —— ഉപഭോക്തൃകേബിൾ

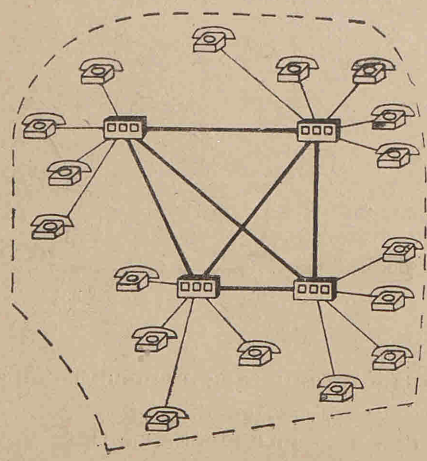
പ്രധാനപ്പെട്ട മുഖ്യകേബിളുകൾ

ഒരു ടെലിഫോൺ എക്സ്ചേഞ്ചിന്റെയും ടെലിഫോൺ സെറ്റുകളുടെയും ചെലവിനെക്കാൾ കൂടുതലാണ് ഒരു പ്രാദേശികവ്യൂഹത്തിന്റെ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിനു വരുന്ന ചെലവു്. ടെലിഫോൺ പദ്ധതിയുടെ സാമ്പത്തികനില മെച്ചപ്പെടുത്തുക എന്നതു്, നിലവിലുള്ള പ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളുടെയെല്ലാം സൗകര്യം ഇതിനു വേണ്ടി ഏറ്റവുമധികം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. ജനങ്ങൾ ഇടതിങ്ങിപ്പാർക്കുന്ന സ്ഥലത്തെ വിസ്തൃതമായ ഒരു പ്രാദേശികവ്യൂഹത്തിൽ കൂടുതൽ എക്സ്ചേഞ്ചുകൾ സ്ഥാപിച്ചു് അവ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന രീതിയിലുള്ള സംവിധാനം മേൽപ്പറഞ്ഞതിനൊരു നല്ല ഉദാഹരണമാണു്.



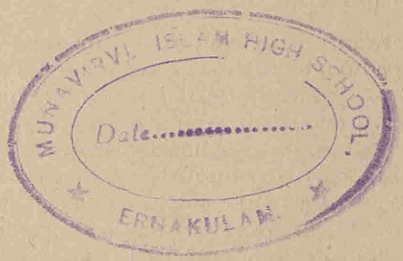
ചിത്രം 5. ഒരു എക്സ്ചേഞ്ചു മാത്രമുള്ള പ്രാദേശികവ്യൂഹം

– – – പ്രാദേശികസംബന്ധന കേബിൾ
——— ഉപഭോക്തൃകേബിൾ
——— പ്രാദേശിക വ്യൂഹത്തിന്റെ അതിർത്തി



ചിത്രം 6. ആറു് എക്സ്ചേഞ്ചുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന പ്രാദേശികവ്യൂഹം

ചിത്രം 5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ക്രമീകരണത്തിൽ ടെലിഫോൺ ലൈനുകളുടെ ശരാശരി നീളം 5 കിമീ ആണ്. ചിത്രം 6 ൽ ടെലിഫോൺ എക്സ്ചേഞ്ച് വികേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു കൊണ്ട് ഇതിൽ ലൈനുകളുടെ ശരാശരി നീളം 1.5 കിമീ മാത്രമേ ഉള്ളൂ. ഈ രണ്ടു ഉദാഹരണങ്ങളുടെയും ഒരു താരതമ്യപഠനം നടത്തി നോക്കാം. ഒരു ഉപഭോക്താവ് ഒരു ദിവസം അഞ്ചു തവണ ഫോൺ ചെയ്യുകയാണെന്നിരിക്കട്ടെ. ഓരോ തവണയും മൂന്നു മിനിട്ടു വീതം സംസാരിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ആകെ പതിനഞ്ചു മിനിട്ടു സമയം സംസാരിക്കുന്നതിനു് ആദ്യത്തെ ഉദാഹരണത്തിൽ ലൈനിന്റെ നീളം 5 കിമീ വേണ്ടി വരുന്നു, രണ്ടാമത്തെതിലാണെങ്കിൽ 1.5 കിമീ മാത്രം മതി. എക്സ്ചേഞ്ചുകൾക്കിടയിലുള്ള ലൈൻ, (പ്രാദേശിക ബന്ധന കേബിൾ) ഓരോ എക്സ്ചേഞ്ചിന്റെയും എല്ലാ ഉപഭോക്താക്കളുടെയും അധീനത്തിലാണ്. ഉയർന്ന ഉപയോജനം കിട്ടത്തക്ക വിധത്തിൽ (മണിക്കൂറിൽ 12 കാൾ എന്ന നിരക്കിനു്) ഇതു അളവാക്കിയിരിക്കുന്നു.

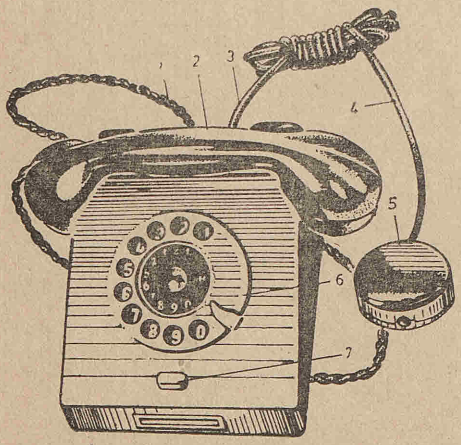


2

ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രം

I ടെലിഫോൺ സമുച്ചയം

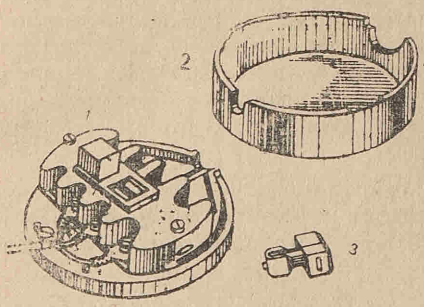
മറ്റു ഉപഭോക്താക്കളെ വിളിക്കുന്നതിനും സംസാരിക്കുന്നതിനും കേൾക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ സംബന്ധനസാമഗ്രികളും ഒരു ഫോണിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 7). വഴങ്ങുന്ന ഒരു ബഹുകാമ്പ് വയർ മുഖേന ഫോൺസെറ്റ് പൊതു ടെലിഫോൺ വ്യൂഹവുമായി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വഴങ്ങുന്ന ഈ വയർ നേരിട്ട് ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു് ചുമരിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള സന്ധിപ്പെട്ടിയുമായാണ്. വീട്ടുടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിന്റെ അവസാനബിന്ദുവും ഈ സന്ധിപ്പെട്ടിയാണ്. ഫോൺ മാറ്റുന്നതിനും ഇതുപകരിക്കുന്നു. സന്ധിപ്പെട്ടിയിൽ (ചിത്രം 8) വലുപ്പം കുറഞ്ഞ വിയോജനപ്ലഗ്ഗുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. പരിപഥത്തിൽ എന്തെങ്കിലും ദോഷങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനു് ഈ പ്ലഗ്ഗുകൾ ഉപയോഗിച്ചു് സെറ്റ് വേർപെടുത്തി പരിശോധിക്കാവുന്നതാണു്. ടെലിഫോൺ ലൈനുമായുള്ള ഫോൺസെറ്റിന്റെ ബന്ധം സൗകര്യാനുസരണം വിയോജിപ്പിക്കുവാൻ ഈ പ്ലഗ്ഗുകൾ കൊണ്ടു സാധിക്കും. തന്മൂലം, പ്രസ്തുത ദോഷങ്ങൾ ടെലിഫോൺസെറ്റിലോ ലൈനിലോ എന്നു പരിശോ



ചിത്രം 7. ടെലിഫോൺ സമുച്ചയം
1 കൈസെറ്റിന്റെ വഴങ്ങും വയർ
2 കൈസെറ്റ് (മൈക്രോടെലിഫോൺ)
3, 4 വഴങ്ങും വയർ
5 സന്ധിപ്പെട്ടി
6 വിളിപ്പു ഡയൽ
7 ട്രസ്റ്റിച്ചു്

ധിച്ചറിയുവാൻ കഴിയുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു് ദോഷങ്ങളും ദൂരീകരിക്കേണ്ടി വരുമ്പോഴും ഇതു വളരെ പ്രയോജനപ്രദമാണു് (ചിത്രം 9).

ഒരു വീട്ടിൽ ടെലിഫോൺ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നവിധം ചിത്രം 10 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉള്ളിലെ പ്രതിഷ്ഠാപനവും വരവുലൈൻ പ്രതിഷ്ഠാപനവും വീട്ടുടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവയാണു്.

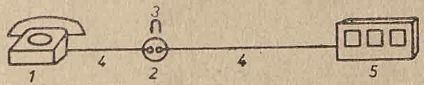


ചിത്രം 8. സന്ധിപ്പെട്ടി
1. സംബന്ധന ഖണ്ഡം
2. മൂടി
3. വിയോജനപ്ലഗ്ഗ്

MUNAVVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
Date.....
ERNAKULAM.

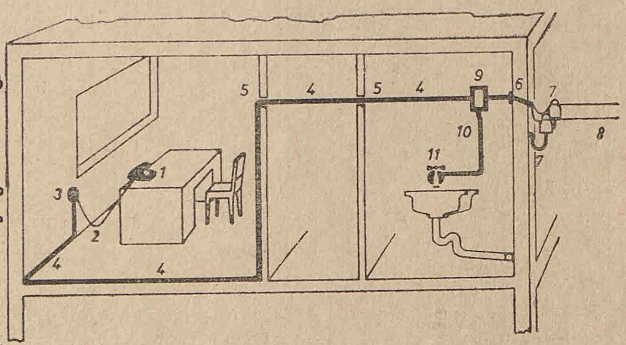
ചിത്രം 9. സന്ധിപ്പെട്ടിയിലെ വിയോജനം

1 ടെലിഫോൺ സെറ്റ്
2 സന്ധിപ്പെട്ടി
3 വിയോജന പ്ലഗ്ഗ്
4 ഉപഭോക്തൃലൈനും വഴങ്ങും വയറും
5 എക്സ്ചേഞ്ച്



ചിത്രം 10. ടെലിഫോൺലൈൻ പ്രതിഷ്ഠാപനം

1 ടെലിഫോൺ സെറ്റ്
2 വഴങ്ങും വയർ
3 സന്ധിപ്പെട്ടി
4 ഗൃഹാന്തരടെലിഫോൺ ലൈൻ
5 ചുമർ ചാലുകൾ
6 പ്രവേശകരോധകത്തിനു വേണ്ടചുമർചാലുകൾ
7 വരവു ലൈൻ രോധകങ്ങൾ
8 ശിരോപരി ലൈൻ
9 ഫ്യൂസ് പെട്ടി
10 ഭ്രുവീഡ്
11 ഭ്രമീകരണത്തിനു ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന ജലടാപ്പ്



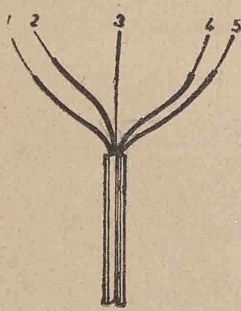
II ഉള്ളിലെ പ്രതിഷ്ഠാപനം

1 സാമഗ്രി

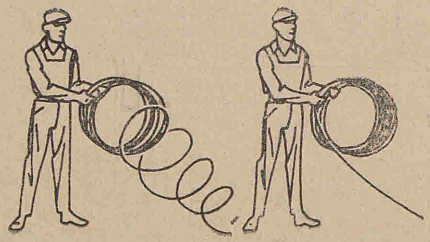
റബ്ബർ കൊണ്ടോ അഥവാ കൃത്രിമപദാർഥം കൊണ്ടോ രോധനം ചെയ്ത കേബിളോ അലൂമിനിയം കേബിളോ കവചിതമല്ലാത്ത ഈയക്കേബിളോ ആണ് ലൈനിന്റെ ആവശ്യത്തിനു് ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർഥം. കേബിളിന്റെ പേരു് അതിന്റെ ലോഹഉറയുടെ പദാർഥത്തെയാണു് സൂചിപ്പിക്കുന്നതു്. കേബിളിനു് ഉള്ളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചാലകക്കമ്പികളെ കാമ്പുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇവയോരോന്നും തമ്മിൽ തിരിച്ചറിയുന്നതിനായി ഓരോന്നിനും ഓരോ നിറമോ അടയാളമോ കൊടുത്തിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. a, b എന്നീ രണ്ടു കാമ്പുകൾ ചേരുമ്പോൾ രണ്ടു വയർ അഥവാ ഒരു ജോഡി മൻനിലക്കമ്പികൾ ആകുന്നു. കാമ്പുകൾ ചെമ്പോ അലൂമിനിയമോ കൊണ്ടുള്ളതായിരിക്കും.

ഒരു സരള ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിനു് സാധാരണഗതിയിൽ രണ്ടു വയറുള്ള ഒരു കേബിൾ മതിയാകും. കൂടുതൽ സുരക്ഷിതത്വത്തിനു വേണ്ടി മൂന്നോ നാലോ വയറുകളുള്ള കേബിൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാമ്പുകളുടെ വ്യാസം ഏകദേശം 0.6 മിമീ വരും (ചിത്രം 11).

വലിയ പാചകസ്ഥലങ്ങൾ, കുളിപ്പുരകൾ, അലക്കുകമ്പനികൾ, ലതാഗൃഹങ്ങൾ, തുകൽ ഊറയ്ക്കിടുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ, ചായം കൂട്ടുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ, രാസപ്പാൻറുകൾ, പഞ്ചസാര ഫാക്ടറികൾ ഇത്യാദി ഈർപ്പമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ പ്രത്യേക ഗുണവിശേഷങ്ങളോടു കൂടിയ പദാർഥങ്ങൾ കൊണ്ടുള്ള കേബിളുകൾ ആവശ്യമാണു്. കേബിളിന്റെ ലോഹഉറ തികച്ചും ജലനിരുദ്ധമായിരിക്കണം, ചിലപ്പോൾ അമ്ലരോധിയും. അല്ലെങ്കിൽ ജലാംശം ചെമ്പുകാമ്പുകൾക്കിടയിലുള്ള രോധനം നശിപ്പിക്കുകയും കേബിൾ ഉപയോഗശൂന്യമാക്കുകയും ചെയ്യും. റബ്ബർ കൊണ്ടു രോധിച്ച കാലാവസ്ഥാസഹ കേബിളുകളോ കവചിതമല്ലാത്ത ഈയകേബിളുകളോ ആണു് ഈ ഉപയോഗത്തിനു് ഏറ്റവും യോജിച്ചതു്.



ചിത്രം 11. പ്ലാസ്റ്റിക പദാർഥത്താൽ രോധിതമായ നാലു കാമ്പ് കേബിൾ
1 വെള്ളപ്പു; a ലൈൻ 1
2 നീല, b ലൈൻ 1
3 നഗ്നവയർ
4 മഞ്ഞ, a ലൈൻ 2
5 പച്ച, b ലൈൻ 2



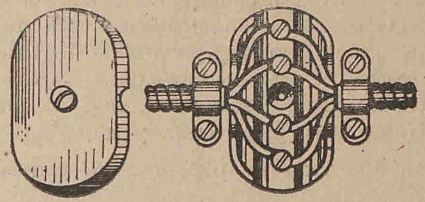
ചിത്രം 12. കേബിൾ അഴിച്ചെടുക്കുന്ന വിധം

പ്രതിഷ്ഠാപനജോലി തുടങ്ങുന്നതിനു മുമ്പ് കേബിൾച്ചുരുളിൽ നിന്നു് കേബിൾ അഴിച്ചെടുക്കുമ്പോൾ അതു് അശ്രദ്ധമായി വലിച്ചെടുക്കാതെ ശരിയായ രീതിയിൽ അഴിച്ചെടുക്കണം. അല്ലെങ്കിൽ കെട്ടുപിണയുവാൻ ഇടയുണ്ടു് (ചിത്രം 12). പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിനാവശ്യമുള്ള കേബിളിന്റെ നീളം നേരത്തെ തന്നെ നിശ്ചയിക്കുന്നു. അനാവശ്യമായി കേബിൾ ഏച്ചുകെട്ടുന്നതോ മുറിച്ചുകളയുന്നതോ ഒഴിവാക്കാൻ ഇതാവശ്യമാണു്. ഏതൊരു ഏച്ചുകെട്ടും ദോഷങ്ങൾക്കു കാരണമാകും. രണ്ടു കേബിളുകൾ തമ്മിൽ യോജിപ്പിക്കുന്നതു് അനിവാര്യമായി വരുമ്പോൾ കേബിൾ ബന്ധകം ഉപയോഗിക്കണം (ചിത്രം 13). ദോഷങ്ങളുടെ യഥാർഥസ്ഥാനം കണ്ടുപിടിക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ കേബിളുകൾ വിയോജിപ്പിക്കേണ്ട ജോലി സുകരമാക്കിത്തീർക്കുവാൻ ഇതു് സഹായിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം വളരെ സമയവും ജോലിയും ലാഭിക്കാം. സന്ധിപ്പെട്ടിയെ പോലെ കേബിൾബന്ധകവും ചുമരിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു.

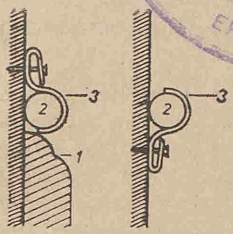
2 പ്രതിഷ്ഠാപനം

മുറികളിൽ കേബിളുകൾ സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ ഒരു കാര്യം പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം. ചുമരുകൾ ചായമടിക്കേണ്ടിവരുമ്പോഴും മറ്റും കേബിളുകൾ മാറ്റി വീണ്ടും സ്ഥാപിക്കേണ്ടതായി വരുന്നു. പരിസരത്തിനു് അനുയോജ്യമായിട്ടു് ആയിരിക്കണം കേബിളുകൾ പ്രതിഷ്ഠിക്കുന്നതു്. ചുമരിന്റെ മുകൾഭാഗത്തോ വക്കുപലകയിന്മേലോ കേബിൾ ഉറപ്പിക്കുന്നതാണു് ഏറ്റവും നല്ലതു് (ചിത്രം 14).

ചിത്രം 13. കേബിൾസംയോജകം

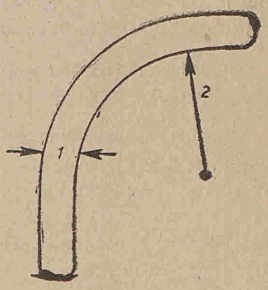


MUNICIPAL ISLAM HIGH SCHOOL
Date.....
ERNAKULAM.



1 വക്കുപലക
2 കേബിൾ
3 ക്ലിപ്പ്

ചിത്രം 14. വക്കുപലകയിലോ ചുമരിലോ കേബിൾ ഉറപ്പിക്കുന്ന വിധം



ചിത്രം 15. കേബിളിന്റെ വക്രതാത്രിജ്യ

1 കേബിൾവ്യാസം
2 വക്രതാത്രിജ്യ

കൃത്രിമപദാർഥം കൊണ്ട് രോധിച്ച കേബിളുകളും പല നിറങ്ങളിൽ ലഭ്യമാണെങ്കിൽ ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ നിറമുള്ളതു് തിരഞ്ഞെടുക്കണം. വാതിൽച്ചട്ടങ്ങളുടെയും ജനൽച്ചട്ടങ്ങളുടെയും മുകളിൽ കൂടി ടെലിഫോൺ ലൈൻ സ്ഥാപിച്ചുകൂടാ. ഇവയിലെ മൂലകളും മറ്റും കേബിളിന്റെ കേടുപാടിനിടയാക്കും. മൂലകളിൽ കൂടി പോകുന്ന കേബിളുകളുടെ വക്രതാത്രിജ്യ, കേബിളുകളും ഏതു പദാർഥം കൊണ്ടാണു് ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നതു് എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. സാധാരണഗതിയിൽ അതു് കേബിളിന്റെ വ്യാസത്തിന്റെ നാലിരട്ടിയായിരിക്കും (ചിത്രം 15).

മുറികളിൽ ടെലിഫോൺ ലൈനുകളും സ്ഥാപിക്കുമ്പോഴും വൈദ്യുതവയറിങ്ങിൽ നിന്നു് അവയ്ക്കു വേണ്ട രക്ഷാനിബന്ധനകളും പരിപാലിച്ചിരിക്കുവാൻ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം.

ടെലിഫോൺലൈനുകളും ദുർബലധാരാലൈനുകളാണു്. അവയുടെ പ്രവർത്തന വോൾടത 24 വോൾടിനും 60 വോൾടിനും മധ്യേയാണു്. ഈ താണ വോൾടത ഒട്ടും അപകടകാരിയല്ല. അതായതു് സജീവലൈനുകളിൽ തൊട്ടാൽ വൈദ്യുതാഘാതം ഏൽക്കുമെന്നു പേടിക്കേണ്ടതില്ല. എന്നാൽ ടെലിഫോൺ ലൈനുകളും സ്ഥാപിക്കുമ്പോഴും അവ വൈദ്യുതവയറിങ്ങുമായി സംപർശിച്ചു് അപകടസാധ്യതയുണ്ടാക്കുവാൻ ഇടയുണ്ടു്. തന്മൂലം മെയിനിൽ നിന്നു് ടെലിഫോൺലൈനിലേക്കു് വിദ്യുത്ധാര പ്രവഹിക്കുകയും ശക്തിലൈനുകളെ പോലെ തന്നെ അവ അപകടകാരിയായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഈ അപകടങ്ങളും ഒഴിവാക്കുന്നതിനു വേണ്ടി കേബിളുകളും സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു മുമ്പു് വൈദ്യുതലൈനുകളുടെയെല്ലാം സ്ഥാനം ശരിക്കു് അറിഞ്ഞിരിക്കണം. വൈദ്യുത ലൈനുകളും പ്ലാസ്റ്ററിനുള്ളിലോ പുറമേയോ ആയി സ്ഥാപിക്കാറുണ്ടല്ലോ. ഒരു കാരണവശാലും ടെലിഫോൺലൈനുകളും സ്ഥാപിക്കുമ്പോഴും ഉരുക്കുഡവലുകളും ആണികളും പ്ലാസ്റ്ററിനുള്ളിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന ശക്തിലൈനുകളുമായി സമ്പർക്കത്തിലാകരുതു്. ശക്തിലൈനുകൾക്കു് കുറുകെ കേബിളുകളും സ്ഥാപിക്കേണ്ടതും അനിവാര്യമായി വരികയാണെങ്കിൽ മരം കൊണ്ടുള്ള രോധനബ്രിഡ്ജു് ഉപയോഗിക്കണം (ചിത്രം 16). ഇതു് പല അളവുകളിലും ലഭ്യമാണു്.

താഴെ പറയുന്ന നിർദേശങ്ങളും അനുവർത്തിക്കാവുന്നതാണു്.

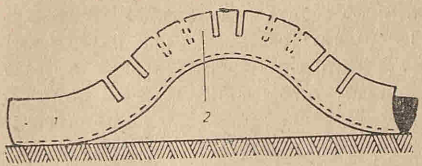
ശക്തിലൈനുകളും ടെലിഫോൺ ലൈനുകളും വിലങ്ങുകയോ സമീപിക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ടി വരുമ്പോഴും അവയ്ക്കു തമ്മിലുള്ള അകലം കുറഞ്ഞതു് 10 മിമീ എങ്കിലും ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഈ ലൈനുകളും സമാന്തരമായി സ്ഥാപിക്കേണ്ടതു് അനിവാര്യമായി വരികയാണെങ്കിൽ ഇടപെടൽ ഒഴിവാക്കുന്നതിനായി അവ തമ്മിൽ കഴിയുന്നിടത്തോളം അകന്നിരിക്കണം.

ടെലിഫോൺലൈനുകളും താപകങ്ങൾക്കു് സമീപമായോ താപക-വാതകപൈപ്പുകൾക്കു് സമാന്തരമായോ അരികിലൂടെയോ സ്ഥാപിച്ചുകൂടാ.

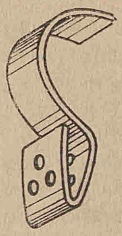
ആധുനികരീതിയിലുള്ള വീടുകളിൽ ടെലിഫോൺ ലൈനുകളും ശക്തിലൈനുകളും കെട്ടിടനിർമാണദശയിൽ തന്നെ ഉള്ളടക്കി സ്ഥാപിച്ചിരിക്കും. ഇതിനു പ്രത്യേക കുഴലുകളും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. കെട്ടിടത്തിന്റെ തറയുടെ മുകൾഭാഗത്തും മറ്റും ആണു് ഇവ സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നതു്. എന്നാൽ, കൃത്രിമപദാർഥം കൊണ്ടു രോധിച്ച ടെലിഫോൺ കേബിളുകളും ഉപയോഗിക്കുക എന്നതു് ഇവയേക്കാളും മേന്മയേറിയതായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ടു്.

3 ചുമരിന്മേൽ കേബിളും ഉറപ്പിക്കുന്ന വിധം

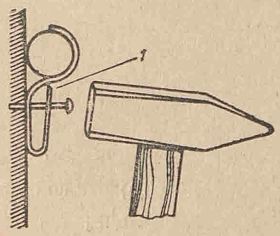
കേബിളുകളും ചുമരിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി പല ഡിസൈനുകളിലുള്ള ക്ലിപ്പുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. അർധക്ലിപ്പുകളും (സെമിക്ലിപ്പുകളും) (ചിത്രം 17) എന്നു വിളിക്കുന്ന



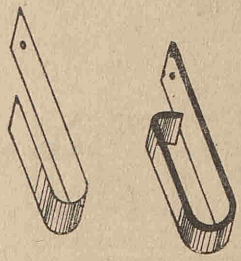
ചിത്രം 16. രോധകബ്രിഡ്ജ്
1 കേബിൾചാൽ
2 വളവിന്റെ ഇടത്തു വശത്തും വലത്തു വശത്തും ഉള്ള സ്ലോട്ടുകൾ



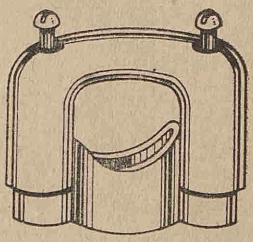
ചിത്രം 17. അർധക്ലിപ്പ്



ചിത്രം 18. അർധക്ലിപ്പിന്റെ ഉപയോഗം

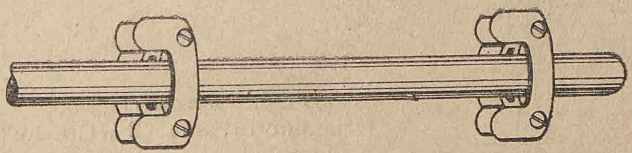


ചിത്രം 19. തുക്കു ക്ലാമ്പുകൾ
ഇടത്തു്: ലോഹക്ലാമ്പ്
വലത്തു്: പ്ലാസ്റ്റിക പദാർഥം കൊണ്ടുള്ള ക്ലാമ്പ്



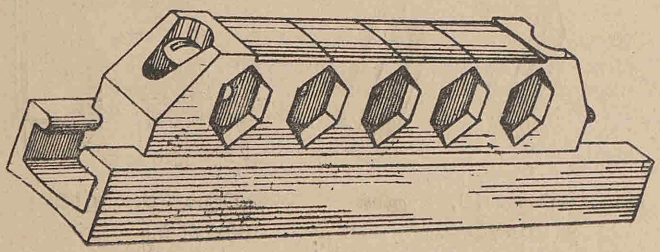
ചിത്രം 20. ഈർപ്പ സഹക്ലിപ്പ്

ചിത്രം 21. ഈർപ്പസഹക്ലിപ്പുകൾ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

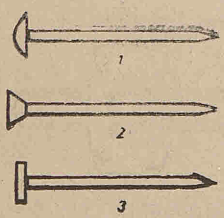


ഒരിനം ക്ലിപ്പുകളാണ് ഇതിനു വേണ്ടി വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നതു്. 6 മി മീ മുതൽ 14 മി മീ വരെ വ്യാസമുള്ള കേബിളുകൾ ഉറപ്പിക്കാൻ ഉതകുന്ന തരത്തിൽ പല അളവുകളിലും ഇവ കിട്ടുന്നുണ്ടു്. ഡവലുകൾ, സ്ക്രൂകൾ എന്നിവ കൊണ്ടോ ആണികൾ കൊണ്ടോ ക്ലിപ്പുകൾ ഉറപ്പിക്കാം. കേബിളിന്റെ വ്യാസത്തിനെക്കാൾ വലിയ അളവിലുള്ളതാണു് ക്ലിപ്പുകളെങ്കിൽ കേബിൾ ശരിയായി ഉറപ്പിക്കുന്നതിനു് കഴിയുകയില്ല. ക്ലിപ്പിന്റെ ആണി കേബിളിന്റെ ഭാരം താങ്ങുന്ന വിധത്തിലാണു് അവയുടെ സംവിധാനം (ചിത്രം 18). വേറെ തരത്തിലുള്ള ക്രമീകരണങ്ങളും ഇല്ലാതില്ല. അനേകം കേബിളുകൾ ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി സ്ഥാപിക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ ചിത്രം 19 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന തരത്തിലുള്ള ക്ലിപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ പ്ലാസ്റ്റിക്കു കൊണ്ടോ ലോഹം കൊണ്ടോ ഉണ്ടാക്കിയവയായിരിക്കും.

ജലനിബദ്ധമായ കേബിളുകൾക്ക് വിദ്യുത്രോധന പദാർഥം കൊണ്ടുള്ള ക്ലിപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കണം (ചിത്രം 20, 21). ഇവക്ക് ഒരു മുകൾഭാഗവും ഒരു കീഴ്ഭാഗവും ഉണ്ട്. രണ്ടു സ്ക്രൂകളുടെ സഹായത്താൽ ഇവ ഉറപ്പിക്കാം. ആദ്യം കീഴ്ഭാഗം ചുമരിന്മേൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു. പിന്നീട് കേബിൾ പ്രവേശിപ്പിച്ച്, മുകൾഭാഗം വച്ചതിനു ശേഷം സ്ക്രൂ ചെയ്യുറപ്പിക്കുന്നു. അനവധി കേബിളുകൾ ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി സ്ഥാപിക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ രജിസ്റ്റർജാതി ക്ലിപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കാം. ഒരു റെയിലിൽ ക്ലിപ്പുകൾ ഉൾക്കൊള്ളിച്ച് പാർശ്വക്ലിപ്പുകൾ കൊണ്ട് താങ്ങി നിർത്തുന്ന തരത്തിലാണ് ഇതിന്റെ നിർമിതി (ചിത്രം 22). 10 മി മീ ക്കും 20 മി മീ ക്കും ഇടക്കും, 28 മി മീ ക്കും 30 മി മീ ക്കും ഇടക്കും വ്യാസമുള്ള കേബിളുകൾക്കു യോജിക്കുന്ന തരത്തിലുള്ള ക്ലിപ്പുകൾ ലഭ്യമാണ്. 150, 200, 300 മി മീ എന്നീ പ്രമാണനീളങ്ങളിൽ ഇതിന്റെ റെയിലുകൾ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. രണ്ടു ക്ലിപ്പുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം, കേബിളിന്റെ ദൃഢതയെയും ഭാരത്തെയും ആസ്പദമാക്കിയിരിക്കും. ഈ അകലം സാധാരണയായി 30 സെ മീ ആണ്. ഒരു കാരണവശാലും അടുത്തടുത്തുള്ള രണ്ടു ക്ലിപ്പുകൾക്കിടയിൽ കേബിൾ ഞാന്നിരുന്നുകൂടാ.



ചിത്രം 22.
രജിസ്റ്റർ ജാതി
ക്ലിപ്പ്

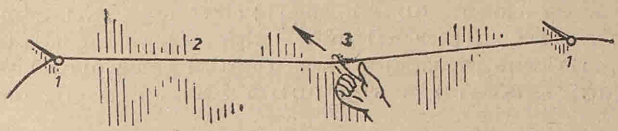


ചിത്രം 23. ഉരുക്കുപിന്നുകളുടെ ശീർഷ–ആകൃതികൾ
1 ലെൻസ്ശീർഷം 2 പിരമിഡാകാരശീർഷം
3 പരന്ന ശീർഷം

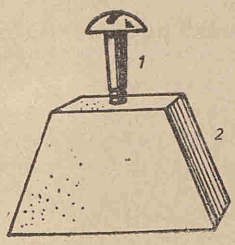
ക്ലിപ്പുകൾ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനു് ഉരുക്കുപിന്നുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ പിന്നുകളുടെ ശീർഷഭാഗം ലെൻസു പോലെയോ പരന്നോ പിരമിഡാകാരമായോ ഇരിക്കും (ചിത്രം 23). പല നീളത്തിലുള്ള പിന്നുകൾ ആവശ്യമാണ്. ചുമരിന്റെ കാഠിന്യമനുസരിച്ച് ഇവയിൽ യോജിച്ചവ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. കാഠിന്യം വളരെ കൂടുതലുള്ള ഭിത്തിയിൽ തറയ്ക്കുവാൻ ഏറ്റവും നീളം കുറഞ്ഞ പിന്നു മതി. എന്നാൽ കാഠിന്യം വളരെ കുറഞ്ഞ (മൺകൂട്ടു കൊണ്ടുള്ള) ചുമരിൽ ക്ലിപ്പുകൾ ബലമായി ഉറച്ചിരിക്കുന്നതിനു് വലിയ പിന്നുകൾ വേണം.

പ്ലാസ്റ്ററിട്ട ചുമരുകളിൽ കേബിളും സ്ഥാപിക്കുമ്പോഴും അനാവശ്യമായ ബാരങ്ങളും വീഴാതിരിക്കുവാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. ആദ്യമായി കേബിളും സ്ഥാപിക്കുവാൻ ഉദ്ദേശിക്കുന്ന പഥം അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതു നന്നായിരിക്കും. ചോക്കു പൂരട്ടിയ ഒരു ചരട് കൊണ്ട് ഇതു സാധിക്കാം. കേബിളും പഥത്തിന്റെ രണ്ടറ്റത്തും പ്രസ്തുത ചരട് വലിച്ചു കെട്ടി ചിത്രം 24 ൽ കാണുന്നതു പോലെ വലിച്ചു വിടുക. കേബിളും പഥം ചുമരിൽ സൗകര്യമായ ഉയരത്തിലായിരിക്കണം. വലിയ അളവുകളിലുള്ള കേബിളുകളും ഉറപ്പിക്കുന്നതിനു ഡവലുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നതു നല്ലതാണു്. കേബിളുകളും സൗകര്യപൂർവം മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുവാനും വിശ്വസ്തമായ ഉറപ്പു് സുനിശ്ചിതമാക്കുവാനും കൂടുതൽ ഭാരം താങ്ങുവാനും ഡവലുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് കഴിയും. മരം കൊണ്ടോ ഉരുക്കു കൊണ്ടോ ഉള്ള ഡവലുകളാണു് പ്രധാനമായി ഉപയോഗിക്കാറുള്ളതു്.

മരം കൊണ്ടുള്ള ഡവൽ (ചിത്രം 25) കാഠിന്യം കുറഞ്ഞ മരം കൊണ്ടു് പിരമിഡാകാരത്തിൽ ഉണ്ടാക്കിയതായിരിക്കും. ചുമരിൽ ഒരു പൊത്തു് ഉണ്ടാക്കി ഡവലിന്റെ വിസ്താരം കൂടിയ ഭാഗം അതിൽ ചേർത്തു വച്ചു് പ്ലാസ്റ്ററിട്ടു് ഉറപ്പിക്കുന്നു. പ്ലാസ്റ്റർ ഉണങ്ങിക്കഴിഞ്ഞാൽ മരം കൊണ്ടുള്ള ഒരു സ്ക്രൂ ഉപയോഗിച്ചു് ഡവലിന്മേൽ ക്ലിപ്പു് ഉറപ്പിക്കാം. ഉരുക്കു ഡവലുകളും (ചിത്രം 26) ചുമരിന്മേൽ



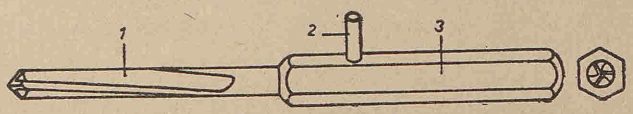
ചിത്രം 24. കേബിളും പഥം അടയാളപ്പെടുത്തുന്ന വിധം
1 ആണി 2 ചരടു് 3 ചരടു കൊണ്ടു് അടയാളപ്പെടുത്തുന്ന വിധം



ചിത്രം 25. മര ഡവൽ
1 സ്ക്രൂ 2 ഡവൽ



ചിത്രം 26. ഉരുക്കു ഡവൽ

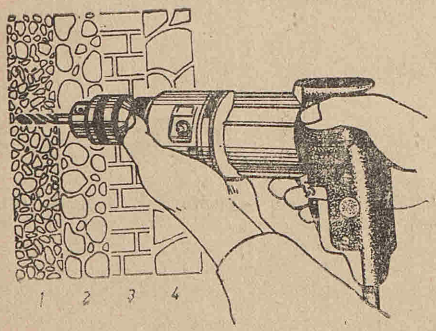


ചിത്രം 27. കൽ തുളപ്പൻ
1 തുളപ്പൻ
2 ബോരത്തിൽ നിന്നു് തുളപ്പൻ എടുക്കുവാനുള്ള നിർത്തു്
3 പിടി

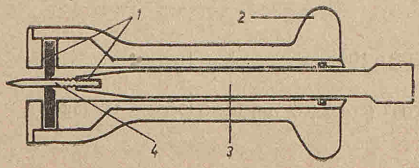
അടിച്ചു കയറ്റുന്നു. കോൺക്രീറ്റു ഭിത്തികളിലാണെങ്കിൽ ഇതിനു ആവശ്യമുള്ള ഉപകരണങ്ങളും മറ്റു ആയുധങ്ങളും ഉപയോഗിക്കേണ്ടി വരും. ഇഷ്ടിക കൊണ്ടു നിർമിച്ച ചുമരുകളിൽ ഇഷ്ടികകളുടെ സന്ധികളിൽ സൗകര്യപൂർവം ഡവലുകൾ അടിച്ചു കയറ്റാം. ഉരുക്കു ഡവലിന്റെ സ്ക്രൂ മെടികപിരിയുള്ളവ ആയിരിക്കും. കൽ ഡ്രില്ലുകൾ (ചിത്രം 27) ഉപയോഗിച്ചു് ഇതിനു ആവശ്യമുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. കൽ ഡ്രിൽ ചുമരിൽ ലംബമായി പിടിച്ചു തിരിക്കുന്നതോടൊപ്പം തന്നെ ചുറ്റിക കൊണ്ടു് അടിക്കുകയും ചെയ്യുക. തന്മൂലം ഡ്രിൽ ചുമരിൽ എളുപ്പത്തിൽ തുളഞ്ഞു കയറുകയും ഇഷ്ടികപ്പൊടി അതിന്റെ പൊഴിയിൽക്കൂടി പുറന്തള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചുമരിലും മച്ചിലും ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ കൂട്ടലോഹം കൊണ്ടു് ഉണ്ടാക്കിയ കൽഡ്രിൽ ഉപയോഗിക്കാം. വിദ്യുത്പ്രവർത്തിതമായ പെർകഷൻ ഡ്രില്ലിങ് മെഷീൻ (ചിത്രം 28) ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഈ ജോലി വളരെ വേഗം സൗകര്യമായി ചെയ്യാവുന്നതാണു്. യന്ത്രത്തിൽ എന്തെങ്കിലും വൈദ്യുതദോഷം ഉണ്ടാകുകയാണെങ്കിൽ തുളയ്ക്കുന്നയാളിനു് അപകടമൊന്നും സംഭവിക്കാതിരിക്കുവാൻ വേണ്ടി ഇതിനു് രോധനം കൊണ്ടുള്ള രണ്ടു രക്ഷാകവചങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം.

വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾക്കു പുറമെ, ഡവൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണവും (ചിത്രം 29) പ്രായോഗികമായി വിജയിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇതു വളരെ ലളിതമാണു്. ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ പിടിയുടെ അറ്റത്തുള്ള ഒരു വിടവിൽ ഉരുക്കു ഡവൽ ഘടിപ്പിക്കുന്നു. ചുറ്റിക കൊണ്ടു് പിടിയിൽ അടിച്ചു് ഡവൽ ചുമരിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 28. പെർകഷൻ ഡ്രില്ലിങ് മെഷീൻ
1 കൃത്രിമശില
2 കോൺക്രീറ്റു്
3 കൽപണി
4 പ്രാകൃതികശില



ചിത്രം 29. ഡവൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണം
1 പിൻസ്ഥലം
2 കൈരക്ഷകം
3 ആഘാതകം
4 ഡവൽ

കൈത്തോക്കിന്റെ തത്വത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ചില ഉപകരണങ്ങളും ഡവൽ അടിച്ചു കയറ്റുന്നതിനു വേണ്ടി പല രാജ്യങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഈ ഉപകരണങ്ങളും കൊണ്ട് ഉരുക്കുഗർഡറുകളിൽ ഡവലുകളും കയറ്റാം. പക്ഷെ ഇതു മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന അപകടസാധ്യതകളും കൂടുതലാണ്. ഇതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്ന വെടിമരുന്നിന്റെ അനുപാതം ചുമരിന്റെ വണ്ണത്തിനും ഉറപ്പിനും അനുസൃതമായിരിക്കണം. ഈ അനുപാതത്തിൽ എന്തെങ്കിലും തെറ്റു പറ്റുകയാണെങ്കിൽ ഡവലുകളും ചുമരിന്റെ മറുഭാഗത്തേക്ക് വെടിയുണ്ടകളെപ്പോലെ തുളച്ചു കയറുകയും അപകടങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യും.

ഇത്തരം ജോലികൾക്കെല്ലാം വളരെയധികം സമയം ലാഭിക്കുന്ന വിധത്തിലുള്ള ചില പദ്ധതികളും ഈയിടെയായി നടപ്പിലുണ്ട്. ഡവലുകളുടെയും ക്ലിപ്പുകളുടെയും സ്ഥാനത്തു് ഈർപ്പസഹക്ലിപ്പുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവയെ കൃത്രിമ റെസിനിൽ നിന്നുണ്ടാക്കിയ പശകൊണ്ട് ചുമരിന്മേൽ ഒട്ടിക്കുന്നു. ശീതോഷ്ണ സഹങ്ങളായ പശയും ലഭ്യമാണ്. പശ ശരിയായി ഉണങ്ങുവാൻ വളരെയധികം സമയം എടുക്കാറുള്ളതിനാൽ ക്ലിപ്പുറപ്പിക്കുകയും കേബിളും സ്ഥാപിക്കുകയും കൂടി ഒരുമിച്ചു നടത്തുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല.

പരുപരുത്ത അടിപ്പലകയുള്ള സന്ധിപ്പെട്ടികളും ചുമരിൽ പശ പൂരട്ടി ഒട്ടിക്കുന്നു. പശ സൂക്ഷിക്കുന്നതു്, 20°C ൽ താഴെ ഇരുണ്ട മുറിയിൽ ആയിരിക്കണം. മൂന്നു മാസത്തിൽ കൂടുതൽ ഇതു വച്ചിരുന്നു കൂടാ.

4. ടെലിഫോൺ ലൈനുകളുടെ കുഴലുകൾ

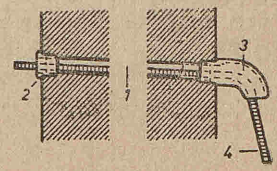
പുതിയ കെട്ടിടങ്ങളിൽ ഫിറ്റർമാർ വിദ്യുച്ഛക്തി ലൈനുകളും സ്ഥാപിക്കുന്നതിനോടൊപ്പം തന്നെ പ്ലാസ്റ്ററിനുള്ളിൽ ഉള്ളടക്കിയ ടെലിഫോൺ ലൈനിനു വേണ്ട കുഴലുകളും സ്ഥാപിക്കുന്നു. പിന്നീടു് ലൈൻമാൻ ചെയ്യേണ്ടതായി അവശേഷിക്കുന്നതു്, ടെലിഫോൺ ലൈനുകളും ഈ കുഴലുകളിൽ കൂടി വലിച്ചെടുക്കുക മാത്രമാണു്. ഈ ആവശ്യത്തിനു് ഉരുക്കു സർപ്പിളവയറുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആദ്യമായി കുഴലിനുള്ളിൽക്കൂടി സർപ്പിളക്കമ്പി കടത്തുന്നു. കുഴലിന്റെ മറുഭാഗത്തു കൂടി അതു് പുറത്തു കടക്കുമ്പോൾ കേബിളും അതുമായി കെട്ടിയതിനു ശേഷം കുഴലിനുള്ളിൽ കൂടി വലിച്ചെടുക്കുന്നു.

പലപ്പോഴും കുഴലിന്റെ വളവുകളിൽക്കൂടി സർപ്പിളക്കമ്പി കടത്തുവാൻ ബുദ്ധിമുട്ടുണ്ടു്. അതു കൊണ്ടു് കുഴലുകളും സ്ഥാപിക്കുന്നവർ പ്ലാസ്റ്ററിനുള്ളിൽ അതു സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു മുമ്പു് അതിനുള്ളിൽക്കൂടി സർപ്പിളക്കമ്പി കടത്തി വയ്ക്കുന്നതു് നന്നായിരിക്കും. ഇതു മൂലം പിന്നീടു് കേബിളും വലിച്ചെടുക്കുന്നതിനു് എളുപ്പവുമുണ്ടു്.

III ശിരോപരി വരവുകമ്പി

1 വാതിൽപുറജോലി

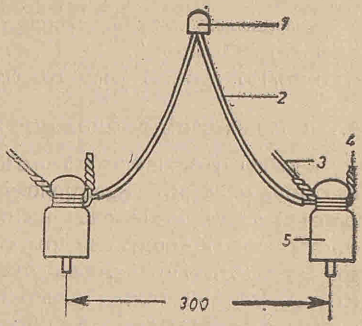
ബന്ധനലൈനുകളും കെട്ടിടത്തിലേക്കു വരുന്നതു് ശിരോപരി ലൈനായോ ഭൂമ്യന്തരകേബിളായോ എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചാണു്, കെട്ടിടത്തിലേക്കു് ടെലിഫോൺ ലൈനുകളുടെ പ്രവേശനം.



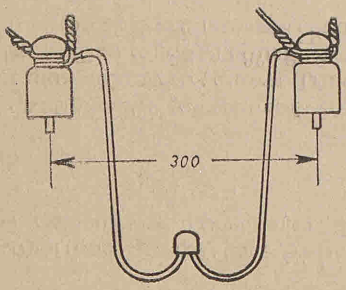
ചിത്രം 30. ചുമർ ചാൽ
1 ചുമർ
2 പോർസിലേൻ ബുഷ്
3 പോർസിലേൻ രക്ഷകം
4 കേബിളും

ശിരോപരിലൈനായിട്ടാണെങ്കിൽ കെട്ടിടത്തിന്റെ ചുമരിൽ സൗകര്യപ്രദമായി ഒരു ബ്രാരം ഉണ്ടാക്കുന്നു (ചിത്രം 30). മഴവെള്ളം കെട്ടിടത്തിനകത്തേക്ക് കടക്കാതിരിക്കുന്നതിനായി പുറത്തേക്ക് കുറച്ചു ചെരിവോട് കൂടിയാണ് ഈ ബ്രാരം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഈ ബ്രാരത്തിനുള്ളിൽ ചുമരിലേക്ക് കടക്കുന്ന പ്രവേശനരോധകം പിടിപ്പിച്ചതിനു ശേഷം രണ്ടറ്റത്തും പോർസിലേൻ ഫിറ്റിങ്ങുകളും ഉറപ്പിക്കുന്നു. ശിരോപരിലൈൻ കെട്ടിടവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനു പ്രസ്തുത ബ്രാരത്തിന്റെ 25 സെമീ താഴെയായി ചുമരിൽ രണ്ടു രോധകബ്രാക്കറ്റുകളും ഘടിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 31).

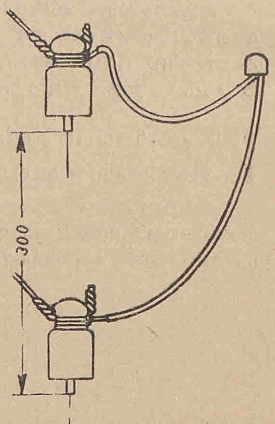
ഈ രണ്ടു രോധകങ്ങളും തമ്മിലുള്ള അകലം 300 മീമീ ആയിരിക്കണം. തന്മൂലം വലിയ കാറ്റുണ്ടാകുമ്പോഴും ലൈനുകളും തമ്മിൽ കൂട്ടിമുട്ടുകയില്ല. ചിത്രം 32 ലും 33 ലും കാണിച്ചിരിക്കുന്ന തരത്തിലുള്ള വരവുലൈൻ ക്രമീകരണങ്ങളും സൗകര്യമെന്നു തോന്നുന്ന പക്ഷം ഉപയോഗിക്കാം. ശിരോപരിലൈനുകളും അവസാനത്തെ ടെലിഫോൺ കാലുകളുമായി ഉറപ്പായി ബന്ധിച്ചിരിക്കണം. ടെലിഫോൺ കാലും കെട്ടിടവും തമ്മിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന വയറുകളും കുറച്ചു മാത്രം വലിഞ്ഞിരുന്നാൽ മതി. അധികം വലിഞ്ഞു നീൽക്കുന്ന വയറുകളിൽ ഉയർന്ന ആവൃത്തികമ്പനങ്ങൾ കൊണ്ടു ഉണ്ടാകുന്ന മുഴക്കം തടയുവാനാണ് ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നത്. കെട്ടിടത്തിലുള്ള രണ്ടു വരവു



ചിത്രം 31. ശിരോപരി വരവു കമ്പി (പ്രാമാണിക ഡിസൈൻ)
1 പോർസിലേൻ രക്ഷകം (പ്രവേശനം ഭിത്തിയിലൂടെ)
2 കേബിൾ
3 വരവുകമ്പി
4 പിരിച്ച വരവു കമ്പിയും കേബിളും
5 രോധകം



ചിത്രം 32. ശിരോപരി വരവുകമ്പി (രോധകങ്ങളും ചുമർ ചാലിന മുകളിൽ)

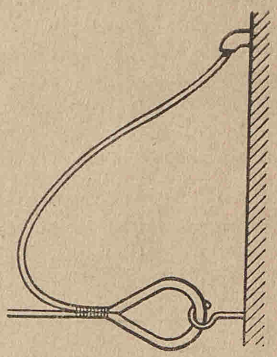


ചിത്രം 33. ശിരോപരി വരവു കമ്പി(രോധകങ്ങളും ഒന്നിന മുകളിലൊന്നായി സംവിധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു)

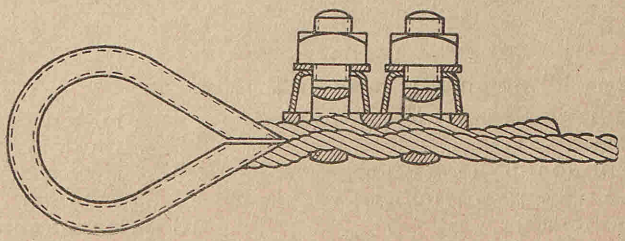
രോധകങ്ങളുമായി ശിരോപരിലൈനുകളും കെട്ടിയതിനു ശേഷം 100 മിമീ നീളത്തിൽ ലൈനുകളുടെ സ്വതന്ത്രമായ അഗ്രഭാഗം വെറുതെ വിട്ടിരിക്കുന്നു (3. III. 8 വയറുകളും സമാപിപ്പിക്കുന്ന വിധവും ബന്ധിക്കുവും കാണുക).

അടുത്തതായി രണ്ടു വരവുകമ്പികളും തയ്യാറാക്കിയെടുക്കുന്നു. കാലാവസ്ഥാസഹരോധിതവയറുകളാണു് ഇതിനുപയോഗിക്കുന്നതു്. ഇതിന്റെ ചാലകക്കമ്പിക്കു് ഒരു മിമീ കനമുണ്ടായിരിക്കും. ഈ വയറിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തു നിന്നും 500 മിമീ നീളത്തിൽ രോധനം മുറിച്ചു നീക്കി നഗ്നമാക്കുന്നു. ഈ ഭാഗം കൊണ്ടാണു് കെട്ടിടത്തിനു പുറത്തു ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള ലൈനുമായി ബന്ധിക്കുന്നതു്. വരവുവയറുകളും ചുമരിലുള്ള ഭാരത്തിൽക്കൂടി കടത്തുന്നു. വയറുകളുടെ നഗ്നമായ അറ്റം (ചിത്രം 31) ചുമരിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള രോധകത്തിലേക്കു് നയിക്കുന്നു. ശിരോപരിലൈനിന്റെ അറ്റവും ഈ നഗ്നവയറും കൂട്ടി പിരിക്കുന്നു. ഇവ തമ്മിലുള്ള സമ്പർക്കം വർധിപ്പിക്കുവാനായി പിരിക്കുന്നതിനു മുമ്പു് ഒരു ചെമ്പു സ്ലീവിന്റെ പാതിഭാഗത്തിൽക്കൂടി (ചിത്രം 31) ഇവ കടത്തുന്നതു് നന്നായിരിക്കും.

രോധകത്തിൽ നിന്നു് 50 മിമീ അകലം വരെ മാത്രമേ വയറിന്റെ രോധനം ഉണ്ടായിരിക്കാവൂ. അങ്ങനെ, വരവുസംവിധാനത്തിന്റെ വാതിൽപുറജോലികളെല്ലാം പൂർണമാകുന്നു. ശ്രുധമൂലമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്ന ശിരോപരിലൈനുകളും പകരം താങ്ങുകാലുകളോടു കൂടിയ ഉപരികേബിളാണു് ഉപയോഗിക്കുന്നതെങ്കിൽ ഈ ജോലികളെല്ലാം വളരെ എളുപ്പമുണ്ടു്. ഇതിനു വേണ്ടി ചുമരിൽ ഒരു കൊളുത്തു്, സീമന്റു കൊണ്ടോ മരം കൊണ്ടുള്ള ഭാഗത്തിൽ സ്ക്രൂ ചെയ്തോ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കൊളുത്തുമായി ബന്ധിക്കുമ്പോഴും മൂലകവും കൊണ്ടു് കേബിളിനു് കേടുപറ്റാനിടയുള്ളതു കൊണ്ടു് ഒരു കയർക്കണ്ണിയുമായി കേബിളും ഘടിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 34). രോധനനാട കൊണ്ടു് കേബ്ളും കയർക്കണ്ണിയുടെ മുകളും ഭാഗവും കൂട്ടി ബന്ധിച്ചിരിക്കും (ചിത്രം 35). പിന്നീടു് ഭിത്തിയിലുള്ള ഭാരത്തിൽക്കൂടി ഒരു ചെറിയ ഞാത്തോട കൂടി ഉപരികേബിളും വീടിനുള്ളിലേക്കു കടത്തുന്നു.



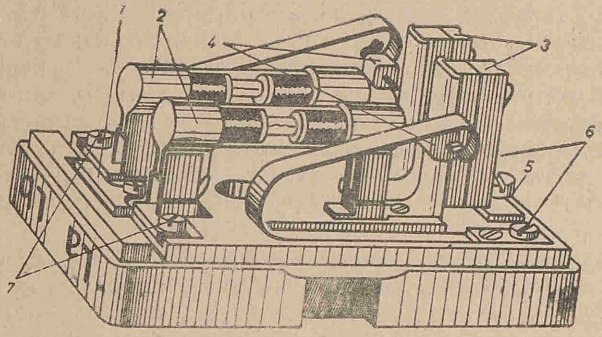
ചിത്രം 34. വരവു ഉപരികേബിളും



ചിത്രം 35. ഉപരികേബിളിനോടു കൂടി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കയർക്കണ്ണി

2 ഫ്യൂസുപെട്ടി

മുൻനിലവയറും ഗൃഹാന്തരലൈനുമായി വൈദ്യുതബന്ധം സ്ഥാപിക്കുന്നതു് ഒരു ഫ്യൂസുപെട്ടി മുഖേനയാണു് (ചിത്രം 36). ഇതിൽ എട്ടു ഫ്യൂസുകളും ഉണ്ടായിരിക്കും.

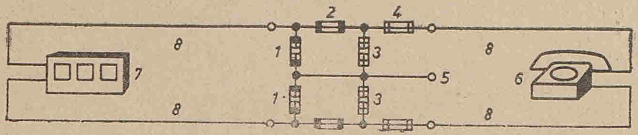


ചിത്രം 36. ഫ്യൂസുപെട്ടി (മൂടി നീക്കിയിരിക്കുന്നു)

1 പൊട്ടൻഷ്യീയഫ്യൂസു് (വളരെ ഉയർന്ന വോൾടത)
2 മുഖ്യഫ്യൂസു് (ശക്തിധാര)
3 പൊട്ടൻഷ്യീയ ഫ്യൂസു് (ഇടത്തരം വോൾടത)
4 ചെറിയധാരാഫ്യൂസു്
5 ഭ്രലീഡിന്റെ ടെർമിനൽ സ്ക്രൂ
6 ഗൃഹാന്തരലൈനിന്റെ ടെർമിനൽ സ്ക്രൂ
7 ബാഹ്യലൈനിന്റെ ടെർമിനൽ സ്ക്രൂ

അതിവോൾടതയും അതിധാരയും ഉണ്ടാകുമ്പോൾ തൽഫലമായുണ്ടാകുന്ന അപകടങ്ങളിൽ നിന്നും ദോഷങ്ങളിൽ നിന്നും ടെലിഫോൺ ഉപയോഗിക്കുന്നവരേയും പ്രതിഷ്ഠാപനത്തെ തന്നെയും രക്ഷിക്കുകയെന്നതാണു് ഈ ഫ്യൂസു കൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗം. അനധികൃതർ, പ്രത്യേകിച്ചു് കട്ടികളും, തൊടാതിരിക്കത്തക്കവിധത്തിൽ മുൻനിലയോടടുത്തു തന്നെ ഫ്യൂസുപെട്ടി സ്ഥാപിക്കുന്നതാണു് നല്ലതു്. കർട്ടൻ തുടങ്ങിയ തീപ്പിടിക്കുന്ന സാമഗ്രികളുടെ അടുത്തു് ഫ്യൂസുപെട്ടി സ്ഥാപിച്ചു കൂടാ; തീപ്പൊരി ചിന്നുമ്പോൾ ഇവയ്ക്കു തീപിടിക്കുവാൻ ഇടയുണ്ടു്.

വാർത്താവിതരണ-നിർമാണ-ഓഫീസിലുള്ളവർ ആയിരിക്കണം ഫ്യൂസുകളും മാറുന്നതും വേണ്ട കേടുപാടുകളും തീർക്കുന്നതും. ഫ്യൂസുപെട്ടിയെ ഭ്രമീകരണം ചെയ്തിരിക്കണം. ചിത്രം 37ൽ ഫ്യൂസുപെട്ടിയുടെ പരിപഥം പ്രതീകാത്മകമായി ചിത്രീ

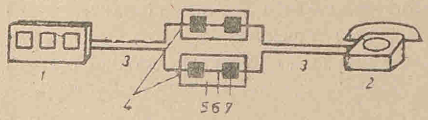


ചിത്രം 37 ഫ്യൂസുപെട്ടിയുടെ പരിപഥ ആരേഖം

1 പൊട്ടൻഷ്യീയഫ്യൂസു് (വളരെ ഉയർന്ന വോൾടത)
2 മുഖ്യഫ്യൂസു് (ശക്തിധാര)
3 പൊട്ടൻഷ്യീയഫ്യൂസു് (ഇടത്തരം വോൾടത)
4 ചെറിയ ധാരാഫ്യൂസു്
5 ഭ്രലീഡിന്റെ ടെർമിനൽ സ്ക്രൂ
6 ഉപഭോക്താവു്
7 എങ്കു് ചേഞ്ചു്
8 ഉപഭോക്തൃലൈൻ

കരിച്ചിരിക്കുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു വരുന്ന ഓരോ ലൈനിലും ഒരു മുഖ്യ ഫ്യൂസും ഒരു ചെറിയ ഫ്യൂസും ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. 8 ആംപിയറിൽ കൂടുതലുള്ള ച്യുത ധാരയിൽ മുഖ്യഫ്യൂസ് എരിയുന്നു (5 I (1) കാണുക). കൃത്യമായി നിരപ്പാക്കിയ ഒരു വയർ, ഒരു ചെറിയ സ്ഫടികനാളികയാൽ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നതാണ് ഫ്യൂസ്. നിശ്ചിതനിരക്കിൽ കൂടുതൽ വൈദ്യുതധാര പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ഫ്യൂസ് എരിയുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി പരിപഥം വേർപ്പെടുത്തപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 38, 39). അങ്ങിനെ ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനം കേടുപറ്റുന്നതിൽ നിന്ന് രക്ഷ കിട്ടുന്നു. ചെറിയഫ്യൂസ് എരിയുന്നതു് 0·5 ആംപിയറിൽ കൂടുതലുള്ള ധാര തുടർച്ചയായി പ്രവഹിക്കുമ്പോഴാണ്. എരിയുന്ന ഈ ഫ്യൂസുകൾ വളരെ കൃത്യമായി ഡിസൈൻ ചെയ്ത വയറുകളായിരിക്കും. പരിപഥം യാന്ത്രികമായി വേർപെടുത്തുന്നതിനുള്ള ഉപാധികൾ ഇതു പോലെ കൃത്യമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നവയല്ല.

ഇവ കൂടാതെ ഫ്യൂസുപെട്ടിയിൽ പൊട്ടൻഷ്യഫ്യൂസുകളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. a, b എന്നീ ലൈനുകൾക്കിടയിൽ ഇവ ബന്ധിക്കുന്നു. മിന്നൽ കൊണ്ടും മറ്റും ലൈനിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഉയർന്ന വോൾടതയെ ഭൂമിയിലേക്കു തിരിക്കുന്നതിനു് ഇതുപകരിക്കുന്നു. ഇതിനും മുഖ്യഫ്യൂസുകൾ, ചെറിയ ഫ്യൂസുകൾ എന്നിവ ഉണ്ടായിരിക്കും. ധാരാഫ്യൂസുകൾ ലൈനിൽ നേരിട്ട് ശ്രേണിയിൽ ബന്ധിക്കുന്നു. എന്നാൽ പൊട്ടൻഷ്യഫ്യൂസുകൾ ലൈനിനു വിലങ്ങനെയാണ് ബന്ധിക്കുന്നതു് (ചിത്രം 40). കൂടാതെ ഇവ സ്ഥിരമായി സജീവമല്ല. ഉയർന്ന അതിവോൾടത ഭൂമിയിലെത്തുന്നതിനു് ഒരു വായു വിടവിൽക്കൂടി (രോധനം) ഉൽസ്ഫുരണം ചെയ്യേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ധാരാഫ്യൂ

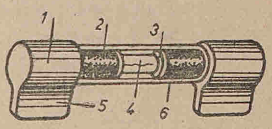


ചിത്രം 38. ധാരാഫ്യൂസിന്റെ പ്രവർത്തനരീതി

1 എക്സ്ചേഞ്ച്
2 ടെലിഫോൺ സെറ്റ്
3 ഉപഭോക്തൃലൈൻ
4 ധാരാഫ്യൂസുകൾ
5 സ്ഫടികനാളിക
6 0·5 ആംപിയർ മുതൽ 8 ആംപിയർ വരെയുള്ള് ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ട ഉരുകുംവയർ
7 ഉരുകുംവയറിന്റെ ഹോൾഡർ

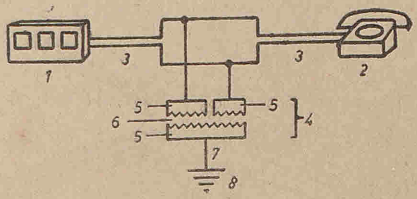
ചിത്രം 39. ശക്തിധാരാഫ്യൂസ്

1 തൊപ്പി
2 പൂരണ യൗഗികം
3 ഉരുകുംവയറിന്റെ ഹോൾഡർ
4 ഉരുകുംവയർ
5 ലൈൻ സമ്പർക്കം
6 സ്ഫടികനാളിക



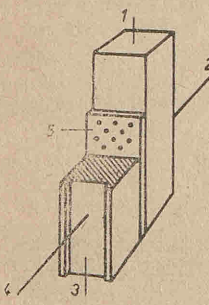
ചിത്രം 40. പൊട്ടൻഷ്യഫ്യൂസിന്റെ പ്രവർത്തനരീതി

1 എക്സ്ചേഞ്ച്
2 ഉപഭോക്താവ്
3 ഉപഭോക്തൃലൈൻ
4 പൊട്ടൻഷ്യഫ്യൂസ്
5 ലോഹകത്തി മുനകൾ
6 വായുവിടവ്
7 ഭൂലീഡ്
8 ഭൂമി



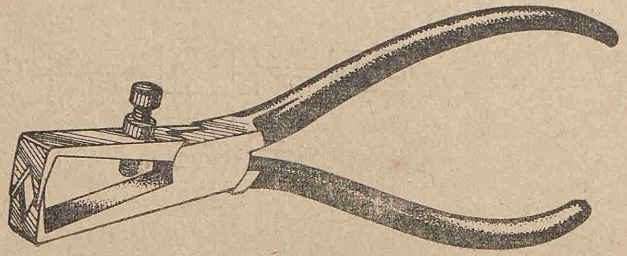
സൂകളെ പോലെ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴും നശിക്കുന്നവയല്ല പൊട്ടൻഷ്യോമീറ്റർ ഫ്യൂസുകളും. മുഖ്യപൊട്ടൻഷ്യോമീറ്റർ ഫ്യൂസുകളെല്ലാം, അഭിമുഖം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന കത്തിമുനകളോട് കൂടിയ രണ്ട് മിന്നൽ ചാലകങ്ങളായിരിക്കും. മാറാമുള്ള സ്ഥാനത്തു് ടെലിഫോൺ ലൈനിനും ഭൂമീകരണവരമ്പിക്കും ഇടയിൽ കുറച്ച് അകലം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ വിടവിൽക്കൂടി ബാഹ്യഅതിവോൾടത തീപ്പൊരികളായി ഭൂമിയിലേക്കു് ഉൽസ്ഫുരണം ചെയ്യുന്നു. ഈ വോൾടത നിലനിൽക്കുകയാണെങ്കിൽ ആർക്കു് ഉണ്ടാകുന്നു. 1000 വോൾടിനു താഴെയുള്ള അതിവോൾടതക്കു് വേണ്ടിയാണു് ചെറിയ ഫ്യൂസ് ഡിസൈൻ ചെയ്തിരിക്കുന്നതു് (5 I (1) കാണുക). ഫ്യൂസിന്റെ വായു വിടവു് ഇതിനു കുറവായിരിക്കും. രണ്ടു ഉയർന്ന ചാലകങ്ങളുള്ള കാർബൺ കട്ടകളാണു് ഇതിനു ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ഇവ ലൈനുമായും ഭൂമിയുമായും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കാർബൺ കട്ടകളും തമ്മിൽ 0·12 മിമീ കനമുള്ള ഒരു രോധനത്തകിടു കൊണ്ടു ഇവയെ വേർപ്പെടുത്തിയിരിക്കും (ചിത്രം 41). 500 വോൾടുള്ള ഒരു ബാഹ്യവോൾടതയുണ്ടാകുമ്പോഴും ഇതിൽ ഉൽസ്ഫുരണം നടക്കുന്നു.

ഡവലുകളും കൊണ്ടും സ്ക്രൂകളും കൊണ്ടും ഫ്യൂസുപെട്ടി ചുമരിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു. ബാഹ്യലൈനിനും ഗൃഹാന്തരലൈനിനും രണ്ടു സ്ക്രൂ ടെർമിനലുകളും വീതം ഉണ്ടായിരിക്കും. ടെർമിനലുകളിൽ a, b എന്ന അക്ഷരങ്ങളും കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അഞ്ചാമതുള്ള ടെർമിനൽ ഭൂമീകരണത്തിനുള്ളതാണു്. ഈ ടെർമിനലുകളിലെല്ലാം ഉള്ള വൈദ്യുതസംയോജനം വളരെ ശ്രദ്ധാപൂർവം ചെയ്യേണ്ട ഒന്നാണു്. പ്രാദേശിക ടെലിഫോൺ പരിപഥത്തിലുള്ള സന്ധിപ്പെട്ടി, ഫ്യൂസുപെട്ടി, വിതരണകേബിൾ സന്ധി എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കേടുകൾക്കു കാരണം അശ്രദ്ധമായ ടെർമിനൽ സംയോജനങ്ങളാണു്. വയറുകളുടെ അറ്റത്തു നിന്നും 1 സെമീ നീളത്തിൽ രോധനം മുറിച്ചു നീക്കുക. ഇതിനു് ഉരിപ്പു ചവണ ഉപയോഗിക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും (ചിത്രം 42). ഈ ചവണയുടെ വായ്ഭാഗം വയറിന്റെ അളവിനനുസരണമായി



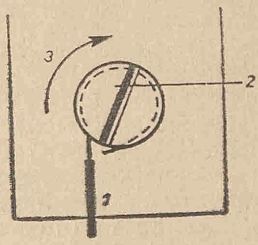
ചിത്രം 41. കാർബൺ പൊടൻഷ്യോമീറ്റർ ഫ്യൂസ്

1 കാർബൺ ഖണ്ഡം
2 ഉപഭോക്തൃലൈൻ
3 കാർബൺ ഖണ്ഡം
4 ഉപഭോക്തൃലൈൻ
5 രോധനഫലകം (സുഷിരമയം)



ചിത്രം 42.
ഉരിപ്പുചവണ

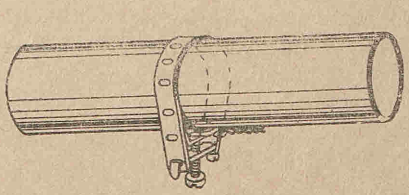
ക്രമപ്പെടുത്താവുന്നതു കൊണ്ട് വയർ കേട്ട് വരുന്നില്ല. കത്തി കൊണ്ടു മുറിക്കുമ്പോഴും വയർ കേട്ട് വരാനിടയുണ്ട്. പ്ലാസ്റ്റിക്കു കൊണ്ടുള്ള രോധന ഉറയുടെ ഉള്ളിലുള്ള ചാല കക്കമ്പിയിൽ വാർണീഷു കൊണ്ട് ഒരു രോധനാവരണം കൂടി ഉണ്ടായിരിക്കും. വയറിന്റെ അറ്റത്തു നിന്നും രോധനഉറ നീക്കിയതിനു ശേഷം ഈ വാർണീഷു ലേപനവും നീക്കുന്നു. ടെർമിനൽ സ്ക്രൂവിന്റെ ഷാഫ്റ്റിൽ പ്രദക്ഷിണരീതിയിൽ നഗ്നവയർ ചുറ്റുക. തന്മൂലം സ്ക്രൂ പിരിച്ചു മുറുക്കുമ്പോഴും ടെർമിനലും വയറുമായി സുദൃഢസമ്പർക്കം ഉണ്ടാകുന്നു (ചിത്രം 43).



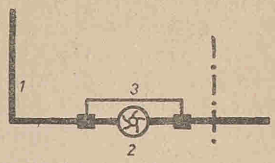
ചിത്രം 43. സ്ക്രൂകൊണ്ടു മുഖേന ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന വയറുകൾ
1 രോധിത വയർ
2 സ്ക്രൂ
3 കറക്കടിശ

3 ഭ്രമീകരണത്തിനുള്ള ഏർപ്പാട്

ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനവും ഭ്രമിയും തമ്മിൽ ഫ്യൂസുപെട്ടിയിലെ ഭ്രടെർമിനലിൽ നിന്നുള്ള സംയോജനം, ഏതൊരു ശിരോപരിടെലിഫോൺ ലൈനിനും വളരെയധികം പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. മിന്നലുകൊണ്ടു വഴി ലൈനിൽ ഏൽക്കുന്ന വോൾടതയും വൈദ്യുതധാരയും ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തെ ആകെത്തന്നെ നശിപ്പിക്കുവാൻ ശക്തിയുള്ളവയാണ്. ഒരു വൈദ്യുതലൈൻ പൊട്ടി ടെലിഫോൺ ലൈനിൽ വീണാലും ഇതു സംഭവിക്കും. ഫോൺ സെറ്റിൽ ഈ വോൾടതയും ധാരയും എത്തുന്നതിനു മുമ്പ് ഇവയെ ഭ്രമിയിലേക്കു തിരിച്ചു വിടേണ്ടതു് ആവശ്യമാണ്. ഭ്രമീകരണക്കമ്പികം കഴിയുന്നിടത്തോളം ചെറുതായിരിക്കണം. അനീലിച്ചതും 1.5 മിമീ വ്യാസമുള്ളതുമായ രണ്ടു ചെമ്പുകമ്പികം പിരിച്ചെടുത്തു് ഇതിനു ഉപയോഗിക്കുന്നതാണ് ഏറ്റവും അനുയോജ്യം. ഇതു് ചുമരിൽക്കൂടി സാധാരണ രീതിയിൽ ബന്ധിക്കുന്നു. വാതകമോ ജലമോ വിതരണം ചെയ്യുന്ന പൈപ്പുകം കെട്ടിടത്തിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ഭ്രമീകരണത്തിനു് അവ ഏറ്റവും യോജിച്ചവയാണ്. അനുയോജ്യമായ ക്ലാമ്പു കൊണ്ട് ഇത്തരത്തിലുള്ള പൈപ്പുമായി ഭ്രവയറിന്റെ ലീഡ് ഘടിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 44). സമ്പർക്കസ്ഥലത്തെ പൈപ്പിന്റെ വാർണീഷ് ചുരണ്ടി കളയണം. അതിവോൾടത ഭ്രമിയിലേക്ക് തിരിച്ചു വിട്ടാനുള്ള ഈ പൈപ്പിൽക്കൂടിയാണ്. പൈപ്പിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള വാതകമാപകമോ ജലമാപകമോ ഈ അതിവോൾടത മൂലം കേടുവരാൻ ഇടയുണ്ട്. അതു കൊണ്ട് ഭ്രലീഡ്



ചിത്രം 44. ക്ലാമ്പ് ബന്ധനം



ചിത്രം 45. ജല–വാതക–മാപകങ്ങളും ബ്രിഡ്ജ് ചെയ്യൽ
1 ജല (അഥവാ വാതക) കുഴൽ
2 ജല–വാതക—മാപകം
3 ബ്രിഡ്ജ് ചെയ്യൽ

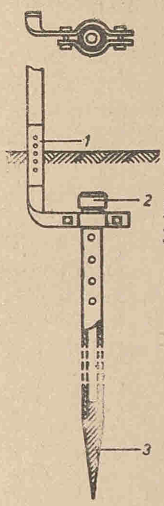
ഘടിപ്പിച്ചിരുന്നതിന്റെയും മാപകത്തിന്റെയും ഇടയിലുള്ള പൈപ്പിന്റെ ഭാഗം ഭൂമിയുമായി ബന്ധിക്കുന്നതു് ആവശ്യമാണു്. ഇതിനു് അസൗകര്യവും പ്രയാസവും ഉണ്ടെങ്കിൽ ജല (വാതക) മാപകം ബ്രിഡ്ജ് ചെയ്യണം (ചിത്രം 45). വേറെ ഏതെങ്കിലും വൈദ്യുതപ്രതിഷ്ഠാപനം ഈ പൈപ്പുകളും മുഖേന ഭൂമീകരിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ഇവ വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കരുതു്. ഇത്തരം സന്ദർഭത്തിലോ അഥവാ ഇങ്ങനെയുള്ള പൈപ്പുകളും സ്ഥാപിച്ചിട്ടില്ലെങ്കിൽ തന്നെയോ ഭൗമപ്രതിഷ്ഠാപനം നടത്തുന്നതു് ഒരു കുഴൽ വയറു കൊണ്ടോ ഉരുക്കു നാട കൊണ്ടോ ആകാം. ഇതിനു ഫ്യൂസുപെട്ടിയിൽ നിന്നു് ബന്ധിച്ചെടുത്തിട്ടുള്ള പരിച്ചെടുത്ത ഭൂമീകരണ ലീഡ് പ്രവേശനദ്വാരത്തിനടുത്തുള്ള വാതിൽപുറരോധകത്തിലൂടെ നയിച്ചു് നേരെ കുത്തനെ ഭൂമിയിലേക്കു കൊണ്ടു പോകുന്നു. അതിനു ശേഷം ഭൂപരിപഥവുമായി ബന്ധിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലുള്ള ജലവുമായി സമ്പർക്കമുണ്ടാകത്തക്ക വിധത്തിൽ ഇതു വളരെ ആഴത്തിൽ സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണു്.

ഇതിനു് എന്തെങ്കിലും പ്രായോഗികതടസ്സങ്ങളോ സാമ്പത്തികവൈഷമ്യങ്ങളോ ഉണ്ടെങ്കിൽ ഉപരിതലഭൂമീകരണം നടത്താവുന്നതാണു്. ഭൂസമ്പർക്കനം കൂടുതൽ നല്ല രീതിയിലാകും തോറും അതിവോൾടതയുടെയും വോൾടതാപ്രോൽകർഷത്തിന്റെയും നിരോധനപ്രഭാവം കൂടുതൽ മുന്തി നിൽക്കുന്നതാണു്. ഉദാഹരണത്തിനു്, ഭൂലീഡിന്റെ വൈദ്യുതപ്രതിരോധം വളരെ കൂടുതലാണെങ്കിൽ പ്രോൽകർഷവോൾടത പ്രതിരോധം കുറഞ്ഞ പഥത്തിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചു് ഫോൺസെറ്റിലെത്തുകയും അതിനെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും. ഭൂലീഡിന്റെ വൈദ്യുതപ്രതിരോധം 10 ഓമിൽ കൂടുവാൻ പാടില്ല (5 I (1) കാണുക). രണ്ടു കൊല്ലത്തിൽ ഒരിക്കൽ വീതം കേബിളും പരിശോധകർ വന്നു് ഇതു അളന്നു നോക്കേണ്ടതാണു്.

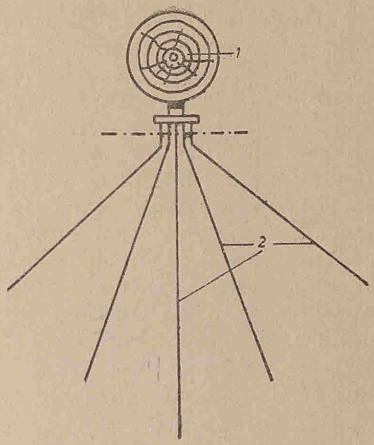
30×2.5 മിമീ ക്രോസ്സെക്ഷൻ വിസ്തീർണവും 25 മീ നീളവുമുള്ള ഒരു ഉരുക്കു നാട, 30 സെമീ ആഴത്തിൽ നനവുള്ള മണ്ണിൽ സ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ പ്രസ്തുത പ്രതിരോധമൂല്യം 10 ഓമിൽ നിന്നും വളരെ താഴെ നിലനിർത്താവുന്നതാണു്. നനഞ്ഞ മണലിലാണെങ്കിൽ ഇതിന്റെ മൂന്നിരട്ടിയും വരണ്ട മണലിൽ അഞ്ചിരട്ടിയും ചരലിൽ പത്തിരട്ടിയും കൂടുതൽ പ്രതിരോധമൂല്യം ഉണ്ടായിരിക്കും.

ചിത്രം 46 ലും 47 ലും നല്ല ഭൂമീകരണമാതൃകകളും സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന വിധം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഭൂദണ്ഡു് സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു് ഒരിഞ്ചിന്റെ ചട്ടപഴപ്പിച്ച ഗാൽവനിച്ച വാതകപൈപ്പു്, ജലസമ്പർക്കം ഉണ്ടാകത്തക്ക ആഴത്തിൽ ഭൂമിയിൽ അടിച്ചിറക്കുന്നു. ഈ പൈപ്പിന്റെ അഗ്രഭാഗം കൂർത്തമുനയോടു കൂടിയതായിരിക്കും. വരൾച്ചയുണ്ടാകുമ്പോൾ ഭൂരോധനം കുറയ്ക്കുവാൻ വെള്ളമൊഴിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി പൈപ്പിന്റെ മുകളിൽ ഒരു അടപ്പു് ഉണ്ടായിരിക്കും.

ഉരുക്കുനാട കൊണ്ടു് ഭൂമീകരണം നടത്തുമ്പോൾ 10 മീ നീളത്തിലുള്ള ഉരുക്കു നാടകളും (30×2.5 മിമീ) ഒരു പങ്കയുടെ ആകൃതിയിൽ ഭൂമിയിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നു.



ചിത്രം 46. ഭ്ര–ദണ്ഡ്
1 ഉരുക്കു നാട
2 ദണ്ഡിന്റെ തലപ്പ്
3 ദണ്ഡിന്റെ മുന



ചിത്രം 47.
ഉരുക്കുനാട–ഭ്രമീകരണം
1 മരക്കാലിന്റെ ഛേദം
2 പങ്കയുടെ ആകൃതിയിൽ സംവിധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്ന ഉരുക്കുനാട

ഇതിന്റെ ആഴം 0.5 മീറ്ററിനും 1 മീറ്ററിനും ഇടയിലാകാം. ഈ നാടകളുടെ സന്ധി ബിന്ദു കെട്ടിടത്തിന്റെ ചുമരിന്റെ അടുത്തു തന്നെ സ്ഥിതി ചെയ്യണം. ഉപരിതല ഭ്രമീകരണത്തിനു് ഇതൊരു ഉദാഹരണമാണു്.

ഭൂതലത്തിനുള്ളിൽ ഉരുക്കുനാടകളും സ്ഥാപിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ അവയുടെ മുകളിലുള്ള മണ്ണു് നന്നായി ഇടിച്ചുറപ്പിക്കുന്നു. നാടകളുടെ ഇടയിൽ ചെറിയ കമ്പിക്കഷണങ്ങളും ഇട്ടിരിക്കണം. രണ്ടു ബോൾട്ടുകളുടെ സഹായത്താൽ ഈ നാടകളും പൈപ്പുമായി സമ്മർദ്ദിക്കുന്നു. ഇവയുടെ സമ്പർക്കവിസ്തീർണം ഏകദേശം 10 ചതുരശ്ര സെമീ ആയിരിക്കണം. ഫ്യൂസുപെട്ടിയിൽ നിന്നുള്ള ഭ്രകമ്പി പൈപ്പുമായി സ്ക്രൂ ചെയ്തു് ഉറപ്പിക്കുന്നു.

ഉരുക്കു നാടകളുടെ പകരം 8 മിമീ വ്യാസമുള്ള ഉരുണ്ട ഗാൽവനിച്ചു വയർ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്.

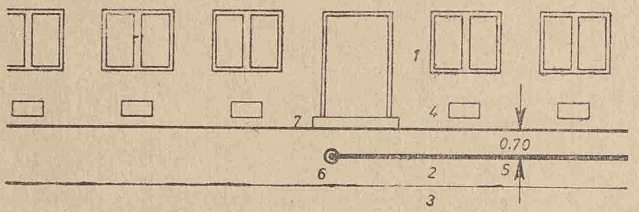
ഇതോടു കൂടി ശിരോപരിവരവുകമ്പിയുടെ പ്രതിഷ്ഠാപനം അവസാനിക്കുന്നു.

IV. ഭ്രമ്യന്തരവരവുകമ്പി

1 കേബിൾപദ്ധതിയും കുഴൽപദ്ധതിയും

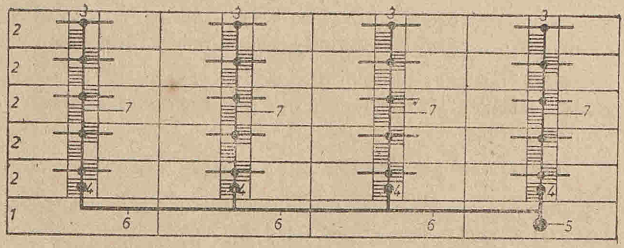
ആധുനികനഗരങ്ങളിലെല്ലാം ഭ്രമ്യന്തരകേബിൾ വ്യവസ്ഥയാണു് നിലവിലുള്ളതു്. ശിരോപരി ലൈനുകളും സപ്പോർട്ടുകളും സങ്കീർണവും കാഴ്ചക്കു് അഭംഗിയുള്ളതുമാണു്. കെട്ടിടങ്ങളും മറ്റും നിർമിക്കുമ്പോൾ വാർത്താവിതരണ നിർമാണകേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങളെല്ലാം പരിപാലിച്ചാൽ കൂടുതൽ വേണ്ടിവരാവുന്ന

ജോലികളും ഒഴിവാക്കാം. ഇതിനു് ആദ്യമായി ചെയ്യേണ്ടതു് കെട്ടിടത്തിന്റെ തറയിൽ വരവുകേബിളും കൊണ്ടുപോകാൻ വേണ്ട ഒരു ദ്വാരത്തിനുള്ള സ്ഥാനം നിശ്ചയിക്കുകയാണു് (ചിത്രം 48). കോൺക്രീറ്റു കെട്ടിടങ്ങളിൽ ഇതു വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണു്. കാരണം, ദ്വാരങ്ങളും പുതുതായി ഉണ്ടാക്കുക വിഷമമാണല്ലോ. കെട്ടിടത്തിൽ വൈദ്യുതവയറിങ്ങിന്റെ സ്ഥാനം ഡിസൈൻ ചെയ്യുന്നവർ തന്നെ കോണിയിടങ്ങളിലും മറ്റും ടെലിഫോൺ കേബിളിനു വേണ്ടി, 11—29 മിമീ വ്യാസത്തിലുള്ള ആരോഹണക്കുഴലുകളും സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു വേണ്ട നിർദേശങ്ങളും ഡിസൈനിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുകയാണെങ്കിൽ സൗകര്യമായിരിക്കും. വ്യത്യസ്ത തരങ്ങളിലുള്ള കെട്ടിടങ്ങളിൽ വാർത്താവിതരണപ്രതിഷ്ഠാപനത്തിന്റെ നിർദേശങ്ങൾക്കു് അനുസൃതമായി ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനം സംവിധാനം ചെയ്യുന്ന ജോലിക്കാർക്കു് പ്രത്യേകം വൈദഗ്ധ്യവും പരിചയവും കൂടിയേ തീരൂ. ഉദാഹരണത്തിനു് നിരയായി വീടുകളുള്ള അനവധി കോണിയിടങ്ങളോട് കൂടിയ ഒരു വലിയ കെട്ടിടത്തിൽ ഒരു വരവുകമ്പി മാത്രം മതിയാകുന്നതാണു്. കോണിയിടങ്ങളിലുള്ള ആരോഹണക്കുഴലുകളും തറയിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്ന (ചിത്രം 49). ഒരു കോണിയിടമുള്ള കെട്ടിടത്തിലെ ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനരീതി ചുവടെ വിവരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 48. വരവുകേബിളും

1 ഒന്നാം നില
2 ബേസ്മെൻറ്
3 ബേസ്മെൻറിന്റെ തറ
4 ബേസ്മെൻറ് ജനൽ
5 ഉപഭോക്തൃകേബിളും
6 വരവുകേബിളും ദ്വാരം
7 തറയുടെ തലം

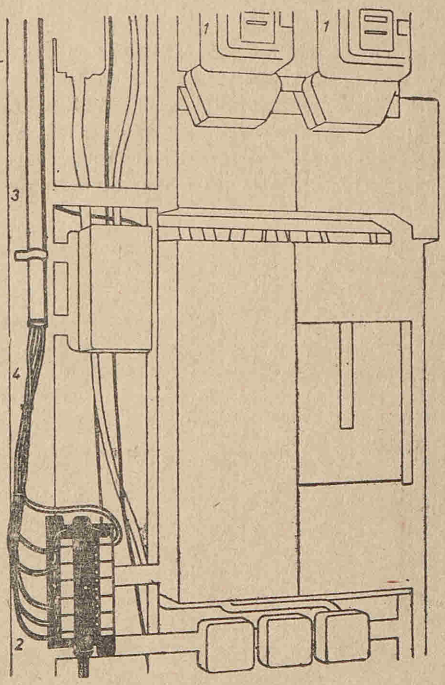


ചിത്രം 49. ഒരു പാർപ്പിടകെട്ടിടത്തിൽ നാലു വിഭാഗങ്ങളായി ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന വയറിങ്ങ്

1 ബേസ്മെൻറ്
2 നിലകളും, ഫ്ളാറ്റുകളും
3 കോണിയിടങ്ങളും
4 കേബിളും ടെർമിനൽ വിതരകങ്ങളും
5 വരവുകേബിളും
6 ഉപഭോക്തൃകേബിളുകളും
7 ആരോഹണം

2 ടെർമിനൽ വിതരകം

കെട്ടിടത്തിനുള്ളിൽ കേബിൾപ്രവേശനസ്ഥലത്തിനടുത്ത് ഒരു വരണ്ട ഭാഗത്ത് ടെർമിനൽ വിതരകം സ്ഥാപിച്ചിരിക്കണം. താഴത്തെ നിലയിൽ വൈദ്യുതമാപകം സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലുള്ള ഒരു ഒഴിഞ്ഞ സ്ഥലമോ (ചിത്രം 50) തറയിൽ പ്രത്യേകം അടച്ചുറപ്പുള്ള ഒരു സ്ഥലമോ ഇതിനു തിരഞ്ഞെടുക്കാം. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ആർദ്രതാനില അനുസരിച്ച് പ്രാസ്തികു കൊണ്ടുള്ള ടെർമിനൽ വിതരകമോ കാലാവസ്ഥാസഹമായ വാർപ്പിരുമ്പു കൊണ്ടുള്ള വിതരകമോ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ബാഹ്യചാലകങ്ങളുടെ അവസാന ബിന്ദുവാണ് ടെർമിനൽവിതരകം. ഇതിൽ കവചിതമല്ലാത്ത ഈയക്കേബിളോ അലൂമിനിയം കേബിളോ ബന്ധിക്കുന്നു. ടെർമിനൽ വിതരകത്തിൽ നിന്ന് ഓരോ വീട്ടിലേക്കും ലൈനുകളും ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു നാലു കമ്പി കേബിളുകളാൽ ആണ്. ഇവയുടെ അഗ്രം വിതരകത്തിന്റെ ടെർമിനൽ സ്ക്രൂവുമായി ബന്ധിക്കുന്നു. ടെലിഫോൺ സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ മാത്രമേ ഈ കേബിളും സ്ഥാപിക്കുന്നുള്ളൂ. കോണിയിടങ്ങളിലുള്ള കുഴലിൽക്കൂടി ഈ കേബിളുകൾ വലിച്ചെ



ചിത്രം 50. ശക്തിധാരാമീറുകൾ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന ചട്ടക്കൂട്ടിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള കേബിൾ ടെർമിനൽ വിതരകം—ആറു ഫോൺസെറ്റുകൾ ബന്ധിക്കുവാനുള്ളതു

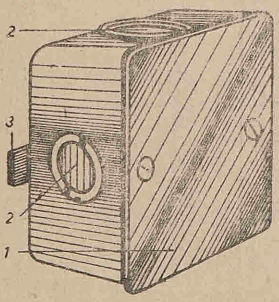
1 ശക്തിധാരാമാപകങ്ങൾ
2 ഗൃഹാന്തരപ്രതിഷ്ഠാപനത്തിനുള്ള ടെർമിനൽ വിതരകം
3 ആരോഹണക്കുഴൽ
4 ആറ് ഗൃഹാന്തരടെലിഫോൺ ലൈനുകൾ

ടുക്കുന്ന അഞ്ചോ പത്തോ ഇരുപതോ ലൈനുകളും ബന്ധിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്ന ടെർമിനൽ വിതരകങ്ങളും ലഭ്യമാണു്. കെട്ടിടങ്ങളുടെ വലുപ്പത്തിന്റെയും വാർത്താവിതരണ ആവശ്യകതയുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയിൽ യോജിച്ചവ തിരഞ്ഞെടുക്കാം. ഓരോ വീടിനും ഓരോ ഇരുവയർ എന്നതാണു് ഏറ്റവും കൂടിയ ആവശ്യം [4 VIII. (4) കാണുക].

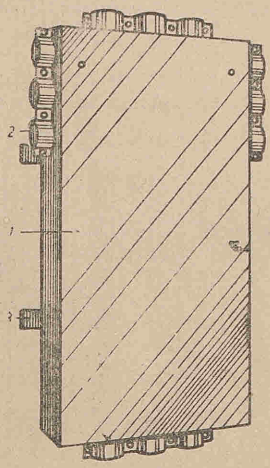
3 പ്രതിഷ്ഠാപനം

സാധാരണയായി കെട്ടിടങ്ങളും പണിയുമ്പോൾ തന്നെ കേബിളുസംയോജകന്മാർ കേബിളും ടെർമിനൽവിതരകവും സ്ഥാപിക്കുന്നു. ടെലിഫോൺ ഫിറ്റർമാർ ടെർമിനൽവിതരകവും ഗൃഹാന്തരവയറിങ്ങും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതു വഴി അവരുടെ ജോലി ആരംഭിക്കുകയായി. കുഴലുകളുടെ ഉള്ളിൽക്കൂടി വയറുകളും വലിക്കുന്ന വിധം ഇതിനു മുമ്പു് ഗൃഹാന്തരവയറിങ്ങിനെപ്പറ്റി പ്രതിപാദിച്ചപ്പോൾ വിശദമാക്കുകയുണ്ടായല്ലോ. കുഴൽവ്യൂഹത്തിൽ ഏതെങ്കിലും സമകോണീയശാഖാബിന്ദുവിൽ ഒരു വിഭജനപ്പെട്ടി സ്ഥാപിക്കുന്നു. പ്ലാസ്റ്ററിനുള്ളിൽ ഉള്ളടക്കി ഇതു സ്ഥാപിക്കാവുന്നതാണു്. ഇവ പ്ലാസ്റ്റിക്കു കൊണ്ടുള്ളതായിരിക്കും. പല അളവുകളിലും ഇവ ലഭ്യമാണു് (ചിത്രം 51, 52).

ഇവയിൽ തന്നെ ടെർമിനൽവിതരകവും സ്ഥാപിക്കാവുന്നതാണു്. ഓരോ ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിലേക്കും പോകുന്ന കുഴലുകളും ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്നു് സമകോണീയ ശാഖകളായി പിരിയുന്നു. കെട്ടിടത്തിന്റെ പല നിലകളിലുള്ള അനവധി വീടുകളിലേക്കു് കുഴലുകൾ പോകുന്നതു കൊണ്ടു് ഒരു നിലയിൽ ഒരു വിഭജനപ്പെട്ടി വീതം സ്ഥാപിച്ചിരിക്കണം (ചിത്രം 53). ഉപഭോക്താവിന്റെ വീട്ടിനുള്ളിൽ വാതിലിനടുത്തായി ചുമരിൽ ഒരു വിയോജനപ്പെട്ടി സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഫോൺസെറ്റിന്റെ



ചിത്രം 51. കുഴലുകൾക്കുള്ള ചെറിയ വിഭജനപ്പെട്ടി
1 മൂടി
2 കുഴലുകളുടെ പ്രവേശനകവാടം
3 പ്ലാസ്റ്ററിനുള്ളിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഉറപ്പുഖണ്ഡം

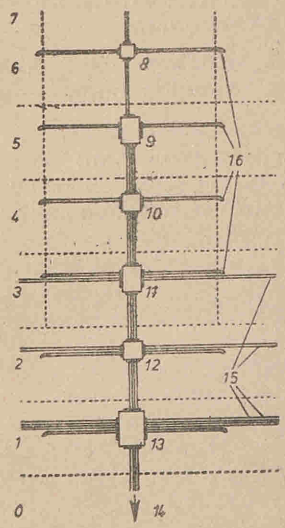


ചിത്രം 52. കുഴലുകൾക്കുള്ള വലിയ വിഭജനപ്പെട്ടി
1 മൂടി
2 കുഴലുകളുടെ പ്രവേശനകവാടം
3 പ്ലാസ്റ്ററിനുള്ളിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഉറപ്പു ഖണ്ഡം

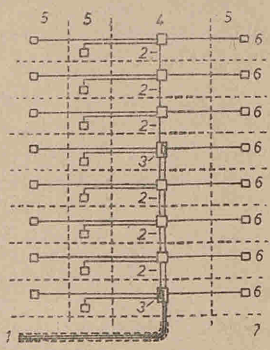
സന്ധിപ്പെട്ടിയുമായി ഇതിനു് സാമ്യമുണ്ടു്. ഇതിനകത്തുള്ള വിയോജനപ്ലഗ് എടുത്തു മാറ്റുന്നതു വഴി ഒരു വീട്ടിലേക്കുള്ള ടെലിഫോൺ ബന്ധം വേർപെടുത്തുവാൻ കഴിയും. ഫ്യൂസുപെട്ടിയിലാണെങ്കിൽ ധാരാഫ്യൂസുകം മാറ്റുന്നതു മൂലം ഇതു സാധിക്കാം. എന്നാൽ ഭ്രമ്യന്തരകേബിളുകളിൽ മിന്നലുകം ഏൽക്കുകയോ കേബിളം പൊട്ടുകയോ സാധാരണമല്ലാത്തതു കൊണ്ടു പ്രത്യേകിച്ചു് പോംടതാഫ്യൂസുകളും ധാരാഫ്യൂസുകളും ഉപയോഗിക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ല.

4. ബഹുനിലക്കെട്ടിടങ്ങം

5 നിലകളും 15 വീടുകളും ഉള്ള ഒരു കെട്ടിടത്തിനേക്കാം വലിയ ഒരു കെട്ടിടത്തിൽ മുകം നിലകളിലുള്ള പല ടെർമിനൽവിതരകങ്ങളുമായി വരവുകേബിളം ബന്ധിക്കുന്നു (ചിത്രം 54). 5 നിലകളിൽ കൂടുതൽ ഉള്ളപ്പോം അനവധി വയറുകം വേണ്ടിവരുമല്ലോ. ഇവയെല്ലാം ഒരു കുഴലിൽക്കൂടി ആനയിക്കുന്നതു് പ്രയാസമാണു്. അല്ലെങ്കിൽ വലിയ അളവിലുള്ള കുഴലായിരിക്കണം. ഇതു് ആദായകരവുമല്ല.



ചിത്രം 53. ഒരു വലിയ പാർപ്പിടകെട്ടിടത്തിലെ (അഥവാ വ്യാപാരകെട്ടിടം) കുഴൽ പദ്ധതിയുടെ ആസൂത്രണം
0— 7 നിലകളം
8—13 കുഴലുകളുടെ വിഭജനപ്പെട്ടികളം
14 വരവുകേബിളം
15 അധികം വലിയ നിലകളിൽ വേണ്ട സംബന്ധകക്കുഴലുകളം
16 ഒരു നിലയിലെ കുഴൽ



ചിത്രം 54. ഒരു ബഹുനിലക്കെട്ടിടത്തിലെ കുഴൽ പദ്ധതിയുടെ ആസൂത്രണം
1 വരവുകേബിളം
2 കുഴലുകളുടെ വിഭജനപ്പെട്ടി
3 കേബിളം ടെർമിനൽ വിതരകം
4 കോണി
5 ഫ്ളാറ്റുകളം
6 നിലകളം
7 ബേസ്മെൻറ്

V. ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിൽ കൂടുതലായി ഉപയോഗിക്കാവുള്ള സജ്ജീകരണ സാമഗ്രികൾ

1 സാമാന്യം

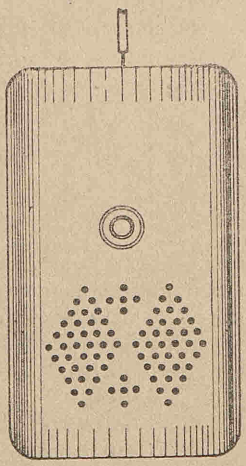
ടെലിഫോണിന്റെ ഉപയോഗം സുകരമാക്കുവാൻ കൂടുതൽ ചില സജ്ജീകരണങ്ങളും ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് ആവശ്യമായി വരും. ഇവയിൽ ചിലതു ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിന്റെ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിനു തന്നെ ആവശ്യമുള്ളവയാണ്. ഇവയെല്ലാം വിശദമായി ചുവടെ വിവരിക്കുന്നു.

2 കൂടുതൽ ബെൽസെറ്റുകൾ

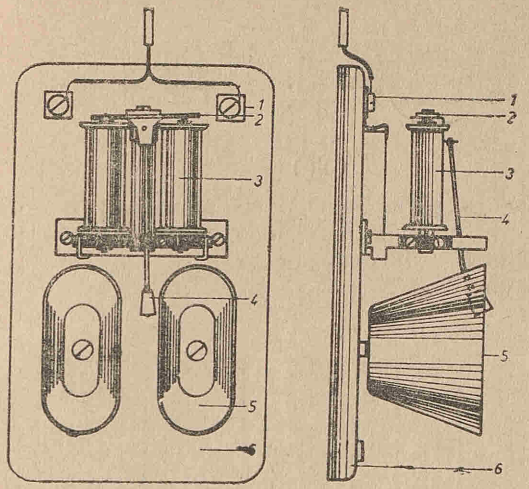
ഫോണിലെ ബെല്ലിന്റെ ശബ്ദവ്യാപ്തി ചിലപ്പോൾ മറ്റുള്ള മുറികളിൽ കേൾക്കുവാൻ പര്യാപ്തമായിരിക്കുകയില്ല. ഇതു പരിഹരിക്കുന്നതിനു പ്രത്യേകം പ്രത്യാവർത്തിധാരാ ബെൽസെറ്റുകൾ ടെലിഫോൺ സെറ്റുമായി ഒരു ലൈൻ മുഖേന ബന്ധിക്കുന്നു. ഫോൺകാൾ ഉണ്ടാകുന്നതോടനുബന്ധിച്ച് എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്ന് ഈ ബെല്ലുകളും ഉത്തേജിക്കപ്പെടുന്നു. അതു കൊണ്ട് ഫോൺസെറ്റിന്റെ ബെല്ല് അടിക്കുമ്പോൾ തന്നെ ഈ ബെല്ലുകളും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉപഭോക്താവിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഇതു വളരെ ചെലവു കുറഞ്ഞ ഒരു സൗകര്യം തന്നെയാണ്.

പ്ലാസ്റ്റിക്കു കൊണ്ടോ (ചിത്രം 55, 56) കാലാവസ്ഥാസഹമായ വാർപ്പിരുമ്പു കൊണ്ടോ (ചിത്രം 57) ഉള്ള പുറം ചട്ടകളോടു കൂടിയ ബെൽസെറ്റുകൾ ലഭ്യമാണ്.

ഇവയിൽ ഒരു വിദ്യുത്കാന്തികവ്യവസ്ഥയും ഒരു ലോഹനാവും രണ്ടു ബെല്ലുകളും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്ന് പ്രക്ഷേപിതമായ പ്രത്യാവർത്തിധാരയാൽ വിദ്യുത്കാന്തികവ്യവസ്ഥ ഊർജിതമാകുമ്പോൾ രണ്ടു ബെൽസെറ്റുകളിലും ഈ നാവ് ഒന്നിടവിട്ട് അടിക്കുന്നു.



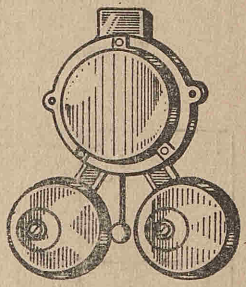
ചിത്രം 55. ഗൃഹാന്തര പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിൽ അധികമായുള്ള ബെൽസെറ്റിന്റെ വീക്ഷണം



ചിത്രം 56. ഗൃഹാന്തര പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിൽ ഉള്ള അധിക ബെൽസെറ്റ്. സുരക്ഷണത്തൊപ്പി നീക്കിയിരിക്കുന്നു

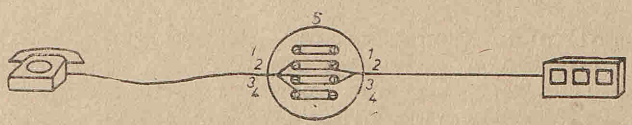
ഇടത്തു്: മുൻവീക്ഷണം
വലത്തു്: പാർശ്വവീക്ഷണം

1 ലൈൻ ടെർമിനലുകൾ
2 ആർമെച്ചർ
3 വൈദ്യുതകാന്തം
4 മണിനാക്കു്
5 ബെൽഗോളകം
6 അടിപ്പലക



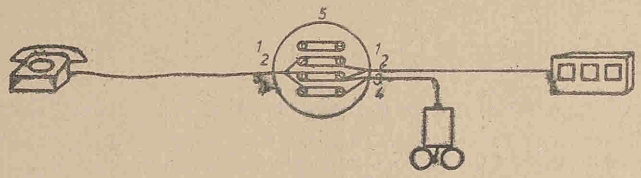
ചിത്രം 57. അധികബെൽസെറ്റ് (കാലാവസ്ഥാസഹം)

ഈ ബെൽസെറ്റ് സന്ധിപ്പെട്ടിയുമായാണു് ഘടിപ്പിക്കുന്നതു്. സന്ധിപ്പെട്ടിയിൽ രണ്ടു വശങ്ങളിലും നാലു ടെർമിനലുകൾ വീതം ഉണ്ടു്. ഇവയിൽ എക്സ്ചേഞ്ചിന്റെ വശത്തുള്ള രണ്ടെണ്ണവും ഫോൺസെറ്റിന്റെ വശത്തുള്ള മൂന്നെണ്ണവും ബന്ധിതമാണു് (ചിത്രം 58). കൂടുതലായുള്ള ബെൽസെറ്റിന്റെ രണ്ടു ചാലകങ്ങളും എക്സ്ചേഞ്ചിന്റെ വശത്തുള്ള ടെർമിനൽ b, W2 (3,4) എന്നിവയുമായി ബന്ധിക്കുന്നു (ചിത്രം 59). W2 എന്ന ടെർമിനൽ ഒരു പക്ഷേ ഇല്ലെങ്കിൽ ഈ ചാലകങ്ങളെ ടെർമിനൽ a, b (2, 3) എന്നിവയുമായി ബന്ധിക്കാം. ബെൽസെറ്റിന്റെ രണ്ടു വയറുകളുടെ സംബന്ധനം വളരെ വ്യക്തവും ലളിതവുമാണല്ലോ.



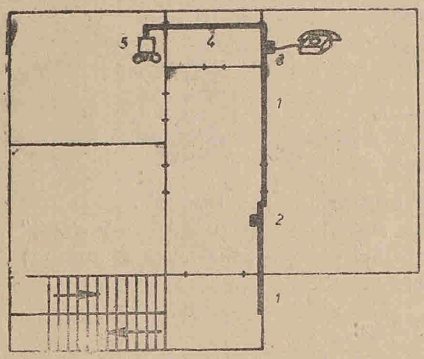
ചിത്രം 58. ടെലിഫോൺ സെറ്റിന്റെ സാധാരണ വയറിങ്ങ്

1 ട്വടെർമിനൽ
2 ലൈൻ a യുടെ ടെർമിനൽ
3 ലൈൻ b യുടെ ടെർമിനൽ
4 ബെൽസെറ്റ് 2ന്റെ ടെർമിനൽ(W2)
5 സന്ധിപ്പെട്ടി



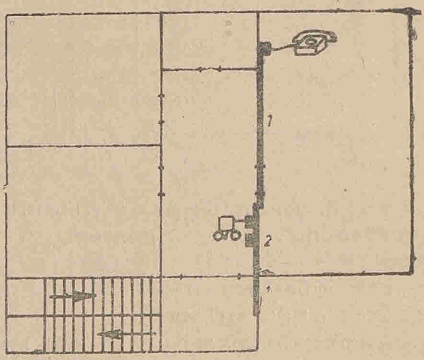
ചിത്രം 59. അധിക ബെൽസെറ്റോട് കൂടിയ ടെലിഫോൺ സെറ്റിന്റെ വയറിങ്ങ്

1 ട്രേർമിനൽ
2 ലൈൻ a യുടെ ടെർമിനൽ
3 ലൈൻ b യുടെ ടെർമിനൽ
4 ബെൽ സെറ്റ് 2ന്റെ ടെർമിനൽ (W2)
5 സന്ധിപ്പെട്ടി



ചിത്രം 60. അധികബെൽസെറ്റോട് കൂടിയ ടെലിഫോൺ സെറ്റിന്റെ വയറിങ്ങ് പദ്ധതി

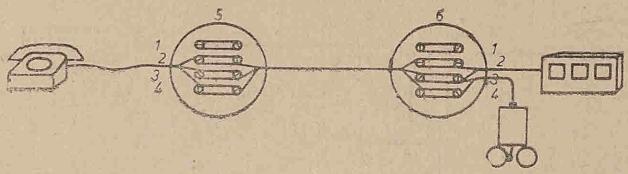
1 ടെലിഫോൺ ലൈൻ
2 വിയോജനപ്പെട്ടി
3 സന്ധിപ്പെട്ടി
4 ബെൽ ലൈൻ
5 ബെൽസെറ്റ്



ചിത്രം 61. സിഗ്നൽ ബെൽസെറ്റോട് കൂടിയ ഒരു ടെലിഫോൺ സെറ്റിന്റെ വയറിങ്ങ് പദ്ധതി (ഒരു നാലു കാമ്പു കേബിളിന്റെ ഉപയോഗം)

1 ടെലിഫോൺ ലൈൻ
2 വിയോജനപ്പെട്ടി

കാമ്പുകൾ മാറി ബന്ധിക്കുന്നതു കൊണ്ടു ദോഷമൊന്നുമില്ല. ചിത്രം 60 ൽ അധികമായുള്ള ബെൽസെറ്റ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിലെ വയറിങ്ങ് ആരേഖം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ, ഫോണും ബെല്ലും തമ്മിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്നതിനു കൂട്ടത്തലായി ഒരു കേബിളും ഉപയോഗിക്കുന്നതു് അഭികാമ്യമായിരിക്കും. ചിത്രം 61 ൽ വിയോജനപ്പെട്ടിയുടെ (ഭ്രമ്യന്തരവാവു കേബിളും) അടുത്തായി ബെല്ലു് സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന വിധം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ഉദാഹരണത്തിൽ ഒരു നാലു കാമ്പു കേബിളും ഉപയോഗിക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും. ഇതു വഴി സ്വതന്ത്രമായി നിൽക്കുന്ന രണ്ടു കാമ്പുകളും, സന്ധിപ്പെട്ടിക്കും വിയോജനപ്പെട്ടിക്കും ഇടയിൽ ബെൽസെറ്റിന്റെ ലീഡായി ഉപയോഗിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു.



ചിത്രം 62. ഗൃഹാന്തരടെലിഫോൺ ലൈനിൽ കൂട്ടതൽ ഒരു കാമ്പ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള അധികബെൽ സെററിന്റെ വയറിങ് ആരേഖം

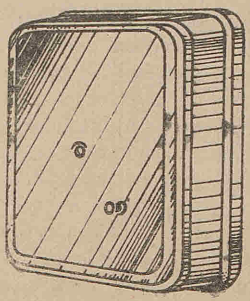
1 ട്രടെർമിനൽ
2 ലൈൻ a യുടെ ടെർമിനൽ
3 ലൈൻ b യുടെ ടെർമിനൽ
4 ബെൽ സെററ് 2 ന്റെ ടെർമിനൽ (W2)
5 സന്ധിപ്പെട്ടി
6 വിയോജനപ്പെട്ടി

ചിത്രം 62 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന അധികബെൽസെററിന്റെ വയറിങ് ക്രമീകരണത്തിൽ സന്ധിപ്പെട്ടിയുടെ ടെർമിനൽ 4 ൽ നിന്ന് വിയോജനപ്പെട്ടിയുടെ ടെർമിനൽ 4 ലേക്ക് ഒരു വയർ മാത്രം ബന്ധിച്ചാൽ മതിയാകും. സന്ധിപ്പെട്ടിയുമായെന്ന പോലെ വിയോജനപ്പെട്ടിയുമായും ഇപ്രകാരം ബെൽസെററ് ബന്ധിക്കാവുന്നതാണ്. ഇത്തരത്തിലുള്ള വയറിങ് വ്യവസ്ഥയാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

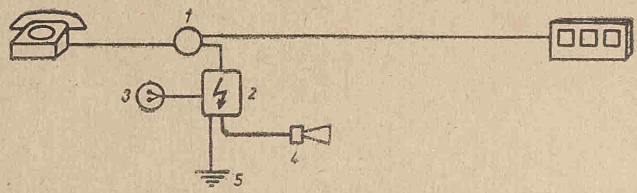
3 മെർക്കുറി റിലേ

കൂട്ടതലായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ബെൽസെററിന്റെ ശബ്ദവ്യാപ്തവും ചിലപ്പോൾ മതിയാകാതിരിക്കും. ചന്തസ്ഥലങ്ങളിലും വിളനിലങ്ങളിലും മറ്റും ശബ്ദമുഖരിതമായി ജോലി നടക്കുമ്പോൾ ഫോൺകാളിന്റെ സിഗ്നൽ കൂട്ടതൽ ഉച്ചത്തിലായിരിക്കണമല്ലോ. ഒച്ചയുടെ നില വളരെ ഉയർന്ന വാർക്കുഷോപ്പുകളിലും ഫോണിന്റെ മണിയടി നല്ല ഉച്ചത്തിൽ ആയിരിക്കണം. ഇതിനു വേണ്ടി കൂട്ടതലായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ബെൽസെററുകളുടെ സ്ഥാനത്ത് മെയിൻസ് ധാരയാൽ (പ്രകാശന മെയിൻസ്) പ്രവർത്തിതമായ ഹോൺ, ബെൽ, സൈറൺ എന്നിവയിലേതെങ്കിലും ബന്ധിക്കുന്നു. ഇതു സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു അധികൃതനായ ഒരു ഇലക്ട്രീഷ്യന്റെ സഹായം ആവശ്യമാണ്. ആശുപത്രികളിലും മറ്റും ഒച്ചപ്പാടുണ്ടാക്കുന്ന ബെൽസെററുകൾക്കു പകരം പ്രകാശസിഗ്നൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

ഈ സാഹചര്യങ്ങളിലെല്ലാം ഫോൺസെററുമായി ഒരു മെർക്കുറി റിലേ ഘടിപ്പിക്കുന്നു. ബെൽസെററു ഘടിപ്പിക്കുന്ന വിധത്തിൽ തന്നെയാണ് ഇതും ഘടിപ്പിക്കുന്നത്. ഈ റിലേയിൽ ഉള്ള വിദ്യുത്കാന്തവ്യവസ്ഥ ഊർജിതമാകുമ്പോൾ ഒരു



ചിത്രം 63. മെർക്കുറി റിലേ



ചിത്രം 64. മെർക്കുറി റിലേ (വയറിങ്ങ് ആരേഖം)

1 സന്ധിപ്പെട്ടി (ചിത്രം 59 ലെ അധികബെൽ സെററിനെ പോലെയുള്ള വയറിങ്ങ്)
2 മെർക്കുറി റിലേ
3 പ്രൈമർ സോക്കറ്റ് (ശക്തി ധാര)
4 ശക്തിധാരാപ്രവർത്തിതഫോൺ
5 സുരക്ഷണ ഭൂമീകരണം

ഉച്ചധാരാസമ്പർക്കം സംയോജിതമാകും. ഇതിന്റെ ഫലമായി ഒരു സിഗ്നൽ ഉപയുക്തി പ്രവർത്തിക്കുന്നു (ചിത്രം 64). മെർക്കുറി റിലേയുടെ പ്രവർത്തനം ഒരു സചല സംയോജന-വിയോജന സചിച്ചിന്റെ പ്രവർത്തനവുമായി സാമ്യമുള്ളതാണ്.

4 കൂട്ടതൽ ടെലിഫോൺ സചീകരിണികം

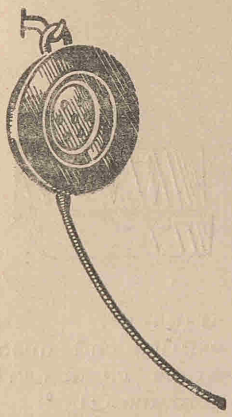
അധികം ഒച്ചയുള്ള മുറികളിൽ രണ്ടു ചെവി കൊണ്ടും കേൾക്കുവാൻ വേണ്ടി രണ്ടാമതായൊരു ടെലിഫോൺ സചീകരിണി കൂടി ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. പ്രധാനപ്പെട്ട സംഭാഷണങ്ങളിലും മറ്റു രണ്ടാമതൊരാൾക്കു കൂടി സംഭാഷണം ശ്രദ്ധിക്കുവാൻ ഉതകത്തക്ക വിധത്തിൽ കൂട്ടതലായി ഒരു സചീകരിണിക്കു വേണ്ടി ഉപഭോക്താവു് സാധാരണ അപേക്ഷിക്കാറുമുണ്ട്.

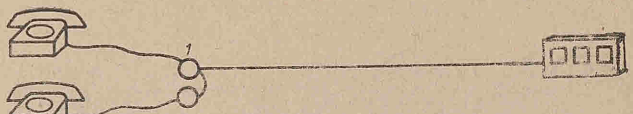
സാധാരണയായി പല തരത്തിലുള്ള സചീകരിണികം ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. ചിത്രം 65 ൽ ബെനോഡി ടെലിഫോൺ സചീകരിണി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതു് ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഒരു കൈ കൊണ്ടു് ഇതു ചെവിയിൽ വെയ്ക്കുവാനും മറേ കൈ കൊണ്ടു് എഴുതുവാനും സൗകര്യമായിരിക്കും.

ടെലിഫോൺ സചീകരിണിയുടെ വഴങ്ങുംവയർ (മൈക്രോഫോൺ കോർഡ്) ബന്ധിക്കുന്ന ടെർമിനലുകളിൽ തന്നെയാണു് രണ്ടാമത്തെ സചീകരിണിയും ബന്ധിക്കുന്നതു്.

5 ദ്വിതീയഭാഷണസെറ്റ്

പല ഓഫീസുകളിലും ഒരു മുറിയിൽ ജോലിയെടുക്കുന്നവർക്കു് അവിടെ ഒരു ടെലിഫോൺ മാത്രമേ ഉണ്ടാവുകയുള്ളു. ഇതിനു പല അസൗകര്യങ്ങളുമുണ്ടു്. വിളിക്കപ്പെടുന്ന ആളെ ഫോണിന്റെ അടുത്തേക്കു് കൊണ്ടുവരേണ്ടതു് ആവശ്യമാണല്ലോ. ഇതു് അവരുടെ ജോലിക്കു് ഒരു തടസ്സമാണു്. കൂടാതെ അനാവശ്യമായി സമയവും നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഈ സഹചര്യത്തിൽ സംസാരിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു ദ്വിതീയസെറ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നതു് വളരെ പ്രയോജനകരമായിരിക്കും (ചിത്രം 66). ഈ സെറ്റ് ആദ്യത്തെ ടെലിഫോൺ സെറ്റിനു സമാന്തരമായി ബന്ധിക്കുന്നു. ഇതു മൂലം ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രം കൂട്ടതൽ മെച്ചത്തിൽ ഉപയുക്തമാകുന്നു. ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിലേക്കു് ഒരു ഫോൺകാളം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ രണ്ടു സെറ്റുകളും ഒരേ സമയം ശബ്ദിക്കും. ആദ്യം സചീകരിണി എടുക്കുന്ന ആളല്ല വിളിക്കപ്പെടുന്നയാൾ എന്നു വരികിലും, രണ്ടാമത്തെയാൾക്കു് വിളിക്കുന്നയാളോടു് സംസാരിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതാണു്. മറെറാരാളുമായുള്ള സംഭാഷണത്തിൽ ഒരേ സമയം രണ്ടു പേർക്കു പങ്കെടുക്കുവാനും ദ്വിതീയഭാഷണസെറ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് സാധിക്കുന്നു.





ചിത്രം 66. ദ്വിതീയഭാഷണസെറ്റിന്റെ പരിപഥം

ചിത്രം 65. ബെനോഡി ടെലിഫോൺ സ്വീകരിണി

രണ്ട് സെറ്റുകളും രണ്ട് മുറികളിലായി സ്ഥാപിക്കുന്നത് അഭികാമ്യമല്ല; ഈ സെറ്റുകളും അന്യോന്യം സംസാരിക്കുന്നതിനു ഉപയുക്തവുമല്ല. രണ്ട് മുറികളിലായാണ് ഇവ സ്ഥാപിക്കുന്നതെങ്കിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നവർക്ക് അന്യോന്യം കാണുവാൻ കഴിയാത്തതു കൊണ്ട് പലപ്പോഴും തെറ്റിദ്ധരിക്കപ്പെടുകയും അതു കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന അശ്രദ്ധമായ ഇടപെടൽ അനപേക്ഷണീയമായി വരികയും ചെയ്യും. ഈ ദ്വിതീയ സെറ്റ് ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രവുമായി ബന്ധിക്കുന്നതു് കൂടുതലായ ബെൽസെറ്റ് ബന്ധിക്കുന്നതു പോലെയാണ് (ചിത്രം 59). പക്ഷെ ഇതിനൊരു കുഴപ്പമുണ്ട്. ഒരു സെറ്റിൽ ഡയൽ ചെയ്യുമ്പോഴും മറേറ സെറ്റിന്റെ ബെല്ലും ഡയലിങ്ങിനനുസൃതമായി അടിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കും. ഇതൊഴിവാക്കുവാൻ ചിത്രം 68 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പഥപരിവർത്തന സ്വിച്ച് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

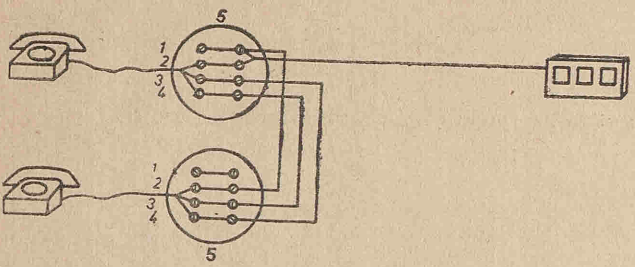
ചില എക്സ്ചേഞ്ചുകളുടെ പ്രവർത്തനരീതിയനുസരിച്ച് പ്രസ്തുത തരത്തിലുള്ള സംയോജനം പ്രവർത്തനയോഗ്യമായിരിക്കുകയില്ല (ഇതിനു് ചിത്രം 59 ലെ സംയോജനം ഉപയോഗിക്കുക). ആർഎഫ്ടി, സിമൻസ് & ഹേൽസ്ക് ഇവരുടെ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇതു പരിഹരിക്കാം.

6 പരിവർത്തനസ്വിച്ചുകൾ

ഒരു ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിനുള്ള രണ്ട് ഭാഷണസെറ്റുകളും രണ്ട് മുറികളിലായോ കെട്ടിടങ്ങളിലായോ സ്ഥാപിക്കണമെങ്കിൽ പരിവർത്തനസ്വിച്ചുകൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 68). ഒന്നോ രണ്ടോ നേർലൈനുകൾ മറു മുറികളുമായി ബന്ധിക്കുന്നതിനു ഈ സ്വിച്ചുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പക്ഷെ, ഈ രണ്ട് സെറ്റുകളിലൂടെ അന്യോന്യം സംസാരിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല (ചിത്രം 69).

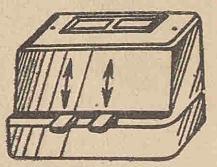
പരിവർത്തനസ്വിച്ചുകൾ സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ അതു് ആദ്യത്തെ ടെലിഫോൺ സെറ്റിനു സമീപമായിരിക്കുവാൻ മറക്കരുതു്. പ്രയാസമൊന്നും കൂടാതെ അവയിൽ പ്രവൃത്തിയെടുക്കുവാൻ കഴിയണം (കൈയെത്താവുന്നിടത്തു് ആയിരിക്കണം). മറെറാരു തരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ഇതു് സൗകര്യപൂർവമായ ഒരു സ്ഥലത്തു് സ്ഥാപിക്കുന്നു.

അധികമുള്ള ബെൽസെറ്റ് വിയോജിപ്പിക്കുവാനും പരിവർത്തനസ്വിച്ചുകൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്.

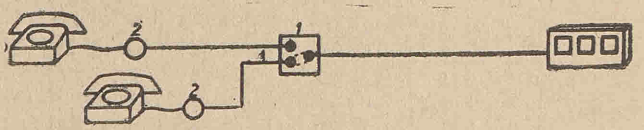


ചിത്രം 67. രണ്ടു ഭാഷണസെറ്റുകളുടെ വയറിങ്ങ്

1 ഭൂടെർമിനൽ
2 ലൈൻ a യുടെ ടെർമിനൽ
3 ലൈൻ b യുടെ ടെർമിനൽ
4 ബെൽസെറ്റ് 2 ന്റെ ടെർമിനൽ (W2)
5 സന്ധിപ്പെട്ടി



ചിത്രം 68. രണ്ടു ടെലിഫോൺ സെറ്റുകളും വേണ്ട പരിവർത്തനസ്വിച്ച്



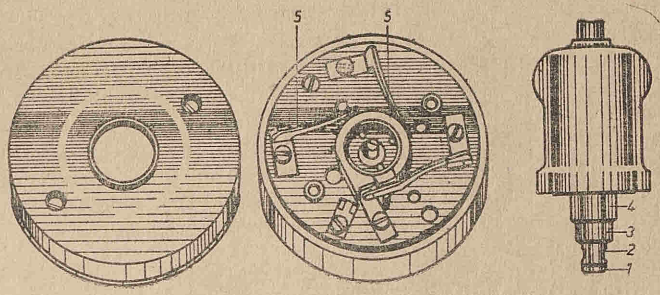
ചിത്രം 69. പരിവർത്തനസ്വിച്ചിന്റെ ഉപയോഗം
1 പരിവർത്തനസ്വിച്ച് 2 സന്ധിപ്പെട്ടി

7 ചുമർസോക്കറ്റുപദ്ധതികൾ

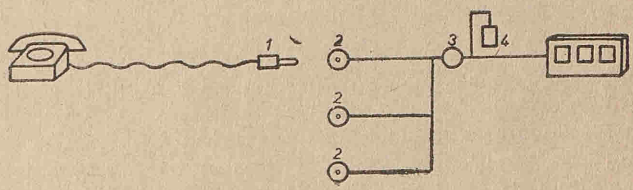
ഒരു കെട്ടിടത്തിൽ തന്നെ പല ബിന്ദുക്കളിലും ടെലിഫോൺ സെറ്റ് ഘടിപ്പിക്കുന്നതിന് ചുമർസോക്കറ്റുപദ്ധതി ആവിഷ്കരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനു വേണ്ടി സന്ധിപ്പെട്ടിക്കു പകരം ചുമർസോക്കറ്റുകൾ നിശ്ചിതസ്ഥലങ്ങളിൽ ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ച് സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഇതിനു് ഉപയോഗിക്കുവാൻ തക്കവണ്ണം ഫോൺസെറ്റിന്റെ വഴങ്ങുവയർ അവസാനിക്കുന്നതു് ഒരു പ്ലഗ്ഗോട് കൂടിയാണു്. പ്ലഗ്ഗിന്റെ ലോഹഭാഗം നാലു ഭാഗങ്ങളായി സോപാനരീതിയിൽ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഈ നാലു ഭാഗങ്ങളും പരസ്പരം വിദ്യുത്രോധിതമാണു്. നാലു ലൈനുകളും വരെ ചുമർസോക്കറ്റുമായി ബന്ധിക്കുവാൻ ഇതു മൂലം സാധിക്കുന്നു (ചിത്രം 70).

ഫോൺസെറ്റ് ഒരു ചുമർസോക്കറ്റുമായും ഘടിപ്പിച്ചിട്ടില്ലെന്നു വരികിലും ഒരു ഫോൺകാൾ ഉണ്ടായാൽ അറിയുന്നതിനു് ഒരു ബെൽസെറ്റ് കൂടുതലായി സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കണം (ചിത്രം 71).

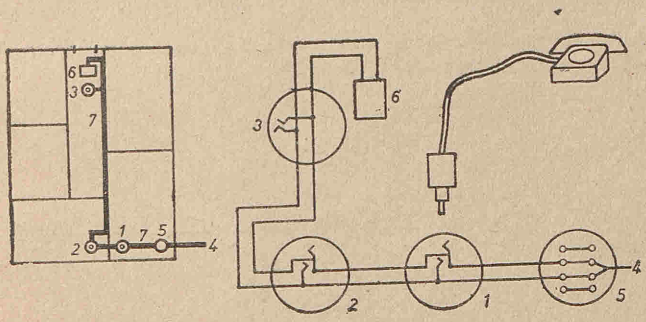
ഈ ചുമർസോക്കറ്റുപദ്ധതി, സ്വാഭാവികമായും സങ്കീർണമാണു്. ഇവയുടെ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിനു് നല്ല അറിവും പരിചയവും ആവശ്യമാണു്. പല സംയോജനവ്യവസ്ഥിതികളും ഇതിനു ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്.



ചിത്രം 70. ചുമർ സോക്കറും പ്ലഗ്ഗും
1 ലൈൻ a
2 ലൈൻ W2
3 ലൈൻ b
4 ലൈൻ c
5 പെട്ടിയിലെ സ്പ്രിങ്ങ് സമ്പർക്കങ്ങളും



ചിത്രം 71. ചുമർ സോക്കറിന്റെയും പ്ലഗ്ഗിന്റെയും ഉപയോഗം
1 പ്ലഗ്
2 ചുമർസോക്കറ്
3 വിയോജനപ്പെട്ടി
4 അധികബെൽ സെറ്റ്



ചിത്രം 72. ഒരു സരളചുമർസോക്കറുപദ്ധതിയുടെ പരിപഥആരേഖവും വയറിങ്ങ്വ്യവസ്ഥയും
1 സോക്കറ്–1
2 സോക്കറ്–2
3 സോക്കറ്–3
4 ലീഡ്
5 വിയോജനപ്പെട്ടി
6 അധികബെൽസെറ്റ്
7 ഇരുകാമ്പുകേബിൾ

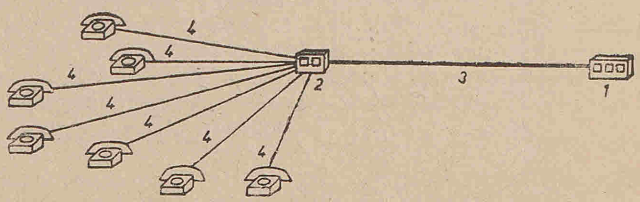
സരളമായ ഒരു പദ്ധതിയുടെ വിശദീകരണം താഴെ ചേർക്കുന്നു (ചിത്രം 72). മൂന്നാമത്തെ ചുമർസോക്കറിനടുത്തായാണ് അധികമായുള്ള ബെൽസെറ്റ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. സോക്കറ്റ് 1-ലോ 2-ലോ പ്ലഗ്ഗ് കുത്തുമ്പോഴും സോക്കറിലുള്ള ഒരു സ്പ്രിങ്സമ്പർക്കം a ലൈനുമായി ബന്ധിതമാകുന്നു. തൽഫലമായി ഒരു സമയത്തു് ഒരു ടെലിഫോൺസെറ്റ് മാത്രം ഘടിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. ഈ പദ്ധതിയിലുള്ള ചുമർസോക്കറുകളുടെ എണ്ണം എത്ര വേണമെങ്കിലും ആകാം. സന്ധിപ്പെട്ടിയും ഖിയോജനപ്പെട്ടിയും പോലെ തന്നെയാണ് ഇവയും സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നതു്. ചുമർ സോക്കറിലെ സമ്പർക്കങ്ങൾ പലപ്പോഴും ദോഷഹേതുക്കളാണു്. അതു കൊണ്ടു് സാധാരണ സാഹചര്യങ്ങളിൽ നാല് ചുമർസോക്കറുകളിൽ കൂടുതൽ ഉപയോഗിച്ചു കൂടാ. സങ്കീർണങ്ങളായ ചുമർസോക്കറുപദ്ധതികളിൽ മൂന്നു കാമ്പുകേബിളോ നാലു കാമ്പുകേബിളോ ആവശ്യമാണു്.

8 സ്വകാര്യബ്രാഞ്ച് എക്സ്ചേഞ്ചുകളും അവയ്ക്കു വേണ്ടിവരുന്ന പ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളും

വ്യവസായസ്ഥാപനങ്ങളുടെയും രാഷ്ട്രങ്ങളുടെയും മറ്റും ഭരണനിർവഹണമന്ദിരങ്ങളിൽ ആവശ്യമായ ടെലിഫോൺ ലൈനുകളും എല്ലാം ഏകസ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു് നേരിട്ടു തന്നെ സ്ഥാപിക്കുന്നതു് ആദായകരമല്ലാതായിട്ടുണ്ടു്. അതു കൊണ്ടു് ഇതു പോലുള്ള ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രങ്ങളിൽ സ്വകാര്യബ്രാഞ്ച്എക്സ്ചേഞ്ചുകളും സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഇതു സാമ്പത്തികമായി ലാഭകരവുമാണു്.

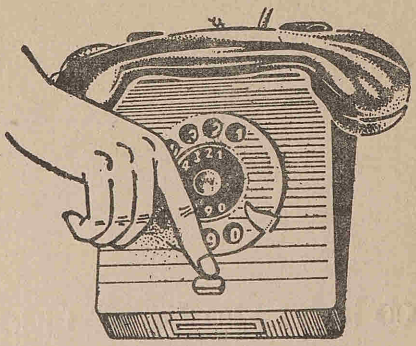
ബ്രാഞ്ച് എക്സ്ചേഞ്ചിൽ 5, 10, 15, 25, 100, 1000 എന്നിങ്ങനെയോ അതിൽ കൂടുതലോ വ്യാപകടെലിഫോൺസെറ്റുകളും ബന്ധിക്കാറുണ്ടു്. ഇവയിൽ കൂടിയുള്ള അസംഖ്യം വാർത്താവിനിമയങ്ങളും കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതു് സ്വകാര്യഎക്സ്ചേഞ്ച് (സ്വയം പ്രവർത്തിതമായോ ഓപ്പറേറർമാരാലോ) ആണു്. ഇതു മൂലം പ്രാദേശിക എക്സ്ചേഞ്ചിന്റെ പ്രവർത്തനം തടസ്സപ്പെടുന്നില്ല. ആവശ്യമനുസരിച്ചുള്ള ലൈനുകളും പ്രാദേശികഎക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു് സ്വകാര്യഎക്സ്ചേഞ്ചിലേക്കു സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു. ലോക്കൽ കാൾ, ട്രങ്ക്കാൾ എന്നിവയ്ക്കു വ്യാപകസെറ്റ് ഉപയോഗിക്കുവാൻ ഇതുപകരിക്കുന്നു (ചിത്രം 73). ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിന്റെയും കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സജ്ജീകരണങ്ങളുടെയും പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിനുള്ള നിയമങ്ങളും തന്നെയാണു് സ്വകാര്യ എക്സ്ചേഞ്ചും വ്യാപകസെറ്റുകളും സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു നിദാനമായിട്ടുള്ളതു്.

സ്വയംപ്രവർത്തിതസ്വകാര്യബ്രാഞ്ച്എക്സ്ചേഞ്ച് സ്ഥാപിക്കുമ്പോഴും സന്ധിപ്പെട്ടിയുമായി ഒരു ഭ്രകമ്പി ബന്ധിക്കേണ്ടതാണു് (2 III (3) കാണുക).



ചിത്രം 73. സ്വകാര്യബ്രാഞ്ച്എക്സ്ചേഞ്ച്

1 എക്സ്ചേഞ്ച്
2 സ്വകാര്യബ്രാഞ്ച്എക്സ്ചേഞ്ച്
3 എക്സ്ചേഞ്ചുലൈനുകൾ
4 സ്വകാര്യബ്രാഞ്ച് എക്സ്ചേഞ്ചു് ലൈനുകൾ



ചിത്രം 74. ആധുനിക ടെലിഫോൺ സെററിന്റെ ഭ്രസ്പിച്ച്

വ്യാപകസെറുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനു് അയവുണ്ടാകത്തക്ക വിധത്തിലാണു് ആധുനികസ്പകാര്യബ്രാഞ്ചു്എക്സ്ചേഞ്ചുകളും ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ടുന്നതു്. ഫോണിൽ കൂടി ഒരു സംഭാഷണം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ അതിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഒരാൾക്കു് മൂന്നാമതൊരാളിൽ നിന്നു് ഫോൺ മുഖേന എന്തെങ്കിലും കാര്യം അനേഷിച്ചറിയണമെങ്കിൽ, അയാൾ ഫോൺസെററിലുള്ള ഭ്രസ്പിച്ചു് അമർത്തുന്നു (ചിത്രം 74). ഇതു മൂലം താൽക്കാലികമായി ഭ്രമിയുമായി സെറു് ബന്ധിക്കപ്പെടുന്നു.

അനേഷണത്തിനു ശേഷം ഭ്രസ്പിച്ചു് അതിന്റെ പൂർവസ്ഥിതിയിലാകുമ്പോൾ അയാൾക്കു് വീണ്ടും ആദ്യത്തെ സംഭാഷണം തുടരുവാൻ സാധിക്കുന്നു. വേറൊരു സ്പകാര്യബ്രാഞ്ചുസെററുമായുള്ള വാർത്താവിനിമയത്തിനു് ഈ ഭ്രസ്പിച്ചു് ഉള്ളതു കൊണ്ടു് സാധിക്കും. വളരെയധികം ട്രങ്കുകാളുകളും ഒഴിവാക്കുന്നതു കൊണ്ടു് ഈ പദ്ധതിക്കു നല്ല മുൻതൂക്കം നൽകിയിട്ടുണ്ടു്.

3

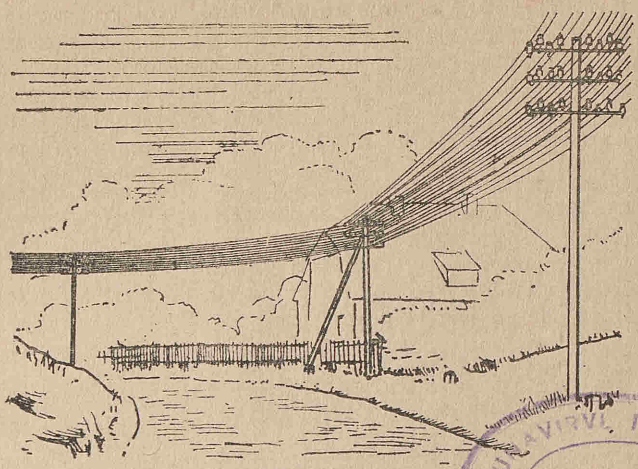
ശിരോപരി ടെലിഫോൺ ലൈനുകൾ

I സാമാന്യം

ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രങ്ങൾ എണ്ണത്തിൽ ചുരുക്കവും എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്ന് അവയുമായുള്ള ദൂരം കൂടുതലും ആകുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ സാധാരണയായി ശിരോപരി ടെലിഫോൺ ലൈനുകൾ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. ഒന്നിൽ കൂടുതൽ എക്സ്ചേഞ്ചുകൾ മുഖേനയുള്ള ട്രങ്ക് കാളുകൾക്കു (1 I കാണുക) വേണ്ടി ട്രങ്ക് ലൈനുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിന് പലപ്പോഴും ശിരോപരി ലൈനുകളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ട്രങ്ക് ലൈനുകൾക്കു ഉപഭോക്തൃലൈനുകളേക്കാൾ ഭാരം കൂടിയിരിക്കും എന്നതാണ് ഇവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം. ഈ രണ്ടു ലൈനുകളെയും വായുലൈൻ അഥവാ ഉപരിലൈൻ എന്ന് വിളിക്കാം. സാധാരണഗതിയിൽ റോഡ്, ഹൈവേ, റെയിൽവേ എന്നിവയ്ക്കു് സമാന്തരമായാണ് ഇവ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടുന്നതു്. ഏകദേശം 50 മീ ഇടവിട്ട് സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന, വിലങ്ങഴികളും റോധകങ്ങളും ഘടിപ്പിച്ച മരക്കാലുകൾ അഥവാ സ്തംഭങ്ങൾ മുഖേന ഇവയെ താങ്ങിനിറുത്തുന്നു. കട്ടപ്പും കൂട്ടിയ ചെമ്പോ പിച്ചളയോ ചിലപ്പോൾ ഉരുക്കോ കൊണ്ട് ചാലകക്കമ്പികൾ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 75). ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിൽ ഈ ലൈനുകൾ പ്രവേശനറോധകത്തിലൂടെ നിവേശിപ്പിച്ച് ഫ്യൂസുപെട്ടിയുമായി ബന്ധിക്കുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ ഇവയെ ഒരു പ്രവേശനറോധകത്തിലൂടെ കടത്തി ഒരു മുഖ്യവിതരണചട്ടക്കൂടുമായി ബന്ധിക്കുന്നു (ചിത്രം 76). കെട്ടിടങ്ങൾ ഇടതിങ്ങി നിൽക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ നിലത്തു കുഴിച്ചിടുന്ന മരക്കാലുകൾക്കു പകരം മേൽപുരകളിൽ സ്ഥാപിക്കുന്ന ഇരുമ്പുകാലുകൾ ഉപയോഗിക്കാം (ചിത്രം 77). പക്ഷേ മേൽപുരകളിൽ ഇതിനു വേണ്ട ജോലി ചെയ്യുന്നതു് അപകടം പിടിച്ച ഒരു കാര്യമാണ്. മാത്രമല്ല, മേൽപുരകളിൽ ഇതു മൂലം ഉണ്ടാകാവുന്ന കേടുപാടുകൾ തീർക്കുന്നതിനു് നല്ല പണച്ചെലവും വേണ്ടി വരും. അതു കൊണ്ട് ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഭൂമ്യന്തരകേബിളുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതാണ് കൂടുതൽ അഭികാമ്യം. വാർത്താവിനിമയ വ്യവസ്ഥയുടെ സുസ്ഥിരത ഏതു കാലാവസ്ഥയിലും ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതിനും റോഡിലും റെയിൽവേയിലും വാഹനഗതാഗതം തടസ്സപ്പെടാതിരിക്കുന്നതിനും ശിരോപരി ലൈനിനു് ഉയർന്ന യാന്ത്രികബലം അനിവാര്യമാണ്.

II പ്രാഥമികജോലികൾ

ലൈൻ നിർമാണം ആരംഭിക്കുന്നതിനു മുമ്പ് പ്രാദേശികസ്ഥിതികളുടെയെല്ലാം ഒരു പൂർണപരിശോധന നടത്തിയിരിക്കണം. നിർമാണജോലികൾക്കു ഒരു വിധത്തിലുമുള്ള താമസങ്ങളും വരാതിരിക്കുന്നതിനു് ഇതാവശ്യമാണ്.



ചിത്രം 75. ശിരോപരിലൈൻ

MUSAVIRVL ISLAM HIGH SCHOOL
Date.....
ERNAKULAM.



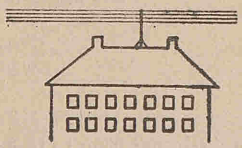
ചിത്രം 76. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നും ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രങ്ങളിലേക്കുള്ള ശിരോപരിബന്ധക ലൈൻ

ആദ്യമായി ലൈനിന്റെ നിശ്ചിതപഥം പരിശോധിക്കപ്പെടുന്നു.

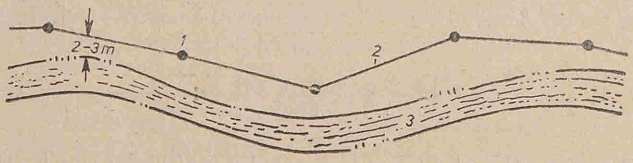
മറ്റു ഭൂവുടമസ്ഥന്മാരുടെ സ്ഥലങ്ങളിൽ കൂടി ലൈൻ വലിക്കുന്നതിനു് അവരുടെ സമ്മതം ആവശ്യമാണല്ലോ. ഇതിന്റെ നിയമങ്ങളെല്ലാം പരിപാലിച്ചിരിക്കുവാൻ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം. കാലുകളുടെ സ്ഥാനനിർണയം ചെയ്യുന്നതു്, അവയുടെ സമീപം ഏതു സമയവും ചെല്ലുവാനും അറകുറ്റപ്പണികൾ ചെയ്യുവാനും പറ്റിയ സ്ഥലത്തായിരിക്കണം. റോഡിന്റെ വശത്തു നിന്നും രണ്ടു മൂന്നു മീറ്റർ മാറ്റി കാലുകളുടെ സ്ഥാനം നിജപ്പെടുത്തുന്നതു് നന്നായിരിക്കും. വാഹനങ്ങൾ മുട്ടി സ്തംഭങ്ങൾക്കു കേടുപറ്റാതിരിക്കുവാൻ ഇതാവശ്യമാണു്(ചിത്രം 78). ഒരു ലൈൻവിഭാഗത്തിലുള്ള കാലുകളുടെ സ്ഥാനങ്ങളെല്ലാം ക്രമമായി അക്കമിട്ടതിനു ശേഷം 'കാലുകളുടെ സ്ഥാനവിവരപ്പട്ടിക'യിൽ ഇതു കുറിക്കുന്നു. ഈ പട്ടിക ലൈനിന്റെ ആസൂത്രണരേഖയുടെ ഒരു അനുബന്ധമായി ചേർക്കുന്നു. ലൈൻനിർമാണ ദശയിൽ കാലുകളിൽ പ്രസ്തുത അക്കങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുന്നു. കാലുകളുടെ പൊക്കം നിജപ്പെടുത്തുന്നതു് അതാതു സ്ഥലങ്ങളിലെ ചുറ്റുപാടുകൾക്കു അനുസൃതമായിട്ടായിരിക്കും. അധികം ഉയർന്ന കാലുകൾ എളുപ്പത്തിൽ ഒടിയുവാനിടയുണ്ടു്. അതു കൊണ്ടു് ഇവ

സ്റ്റേ അനുയോജ്യമായി കൂടുതൽ വ്യാസം വേണ്ടിവരുന്നു. വഴിവക്കത്തുള്ള മരങ്ങളും കാലുകളുടെ ഉയരത്തെ സാരമായി സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്. സാമാന്യമായി പറഞ്ഞാൽ കമ്പികളെ കേടുപറ്റാതിരിക്കുന്നതിനായി വൃക്ഷത്തിന്റെ മേൽഭാഗത്തിനു മുകളിൽ കൂടിയാണ് കമ്പികൾ വലിക്കേണ്ടതു് (ചിത്രം 79). വളരെ ഉയരമുള്ള മരങ്ങളുടെ (തെങ്ങ്, കമുക്, പന മുതലായവ) കാര്യത്തിൽ മേൽഭാഗത്തിൽ നിന്നു ആവശ്യത്തിനു താഴെയായിട്ടായിരിക്കണം കമ്പികൾ വലിക്കേണ്ടതു് (ചിത്രം 80).

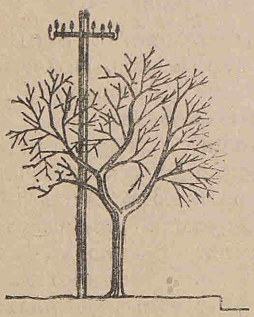
സാധാരണഗതിയിൽ 7 മീ സ്റ്റേം 8 മീ സ്റ്റേം ഇടക്കു് നീളമുള്ള കാലുകൾ മതിയാകുന്നതാണു്. കുറച്ചു ഭാരം മാത്രമുള്ള വ്യാപനലൈനുകൾക്കു് 6 മീ നീളത്തിലുള്ള കാലുകൾ അനുയോജ്യമാണു്. ഏതായാലും ലൈനിന്റെ കീഴ്ഭാഗവും ഭൂമിയും തമ്മിൽ 3.50 മീ അകലം (റെയിൽവേകളിൽ 2.50 മീ) ഉണ്ടായിരിക്കണം (ചിത്രം 81). റോഡുകൾക്കു കുറുകെ ലൈൻ വലിക്കുമ്പോൾ ഈ അകലം 5 മീ ഉം റെയിൽവേക്കു കുറുകെയാകുമ്പോൾ 6 മീ ഉം ആയിരിക്കണം.



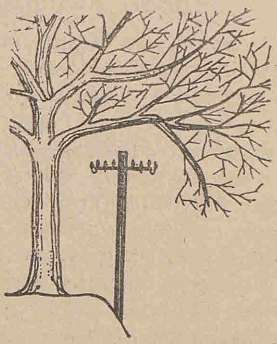
ചിത്രം 77. മേൽപ്പുര പ്രമാണം



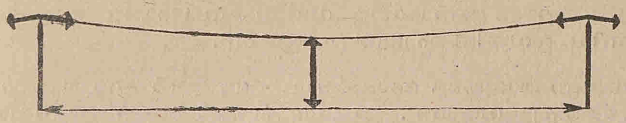
ചിത്രം 78. റോഡിലൂടെയുള്ള ശിരോപരി ലൈൻ മാർഗം
1 കാലുകൾ 2 മാർഗം 3 റോഡ്



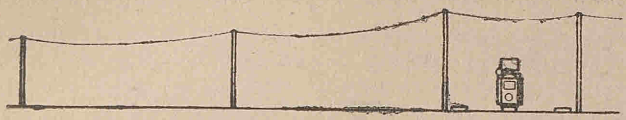
ചിത്രം 80. വൃക്ഷങ്ങൾക്കു കീഴിലായി പോകുന്ന ലൈനുകൾ



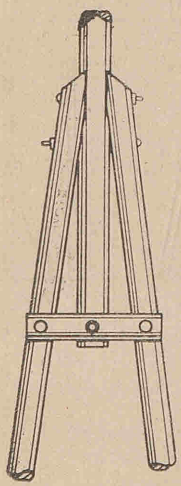
ചിത്രം 79. വൃക്ഷങ്ങളുടെ മേൽഭാഗത്തിനു മുകളിലൂടെ പോകുന്ന ലൈനുകൾ



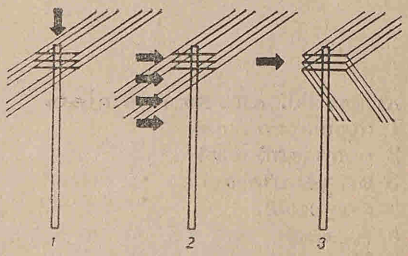
ചിത്രം 81. ഉപരിലൈനുകളുടെ ഭൂമിക്കു മീതെയുള്ള പൊക്കം



ചിത്രം 82. ചെറിയ കാലുകളിൽ നിന്നു് വലിയ കാലുകളിലേക്കുള്ള പരിവർത്തനം



ചിത്രം 83.
സങ്കീർണകാൽ



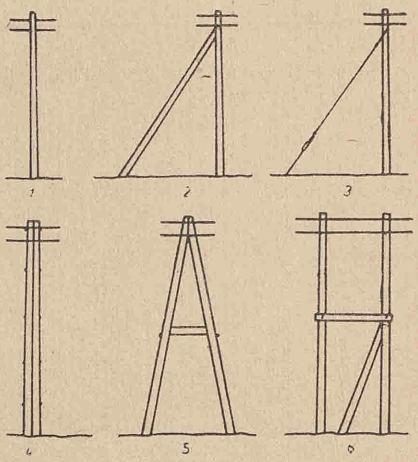
ചിത്രം 84. മരക്കാലുകളിലെ കുത്തനെയും വശത്തേക്കും ഉള്ള ഭാരങ്ങൾ
1 മുകളിൽ നിന്നുള്ള സമ്മർദം
2 വശത്തു നിന്നു സമ്മർദം (കാറ്റു്)
3 വശത്തു നിന്നു സമ്മർദം (മൂലകളിലുള്ള കാലുകളിലെ വയർ വലിവു്)

ചെറിയ കാലിൽ നിന്നു് വലിയ കാലിലേക്കുള്ള പരിവർത്തനം പൊടുന്നനെയായിരിക്കരുതു്, സാവധാനത്തിലായിരിക്കണം (ചിത്രം 82). കാലിലെ രോധകങ്ങളിൽ തന്നെ ലൈൻ വഹിക്കപ്പെടുന്നതിനു് ഇതു് വളരെ ആവശ്യമാണു്. ഇത്തരം ആവശ്യങ്ങൾക്കു് സാധാരണ കാലുകളുടെ ഉയരം കുറവാണെങ്കിൽ പല ഭാഗങ്ങളോടുകൂടിയ പ്രത്യേക താങ്ങുകാലുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു (ചിത്രം 83).

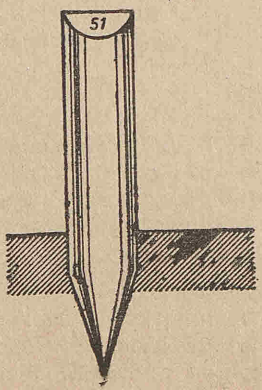
മരക്കാലുകളുടെ സമ്മർദന ഉറപ്പു് കുത്തനെ വരുന്ന ഭാരങ്ങൾ താങ്ങുവാൻ കെൽപ്പുള്ളതാണു്. കാറ്റു ഭാരം, മൂലകളിലെ കാലുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വലിവു് (ചിത്രം 84) തുടങ്ങിയ പാർശ്വികപ്രതിബലങ്ങൾക്കു് മേൽപറഞ്ഞതു ബാധകമല്ല. ഇങ്ങനെയുള്ള പരിതസ്ഥിതിയിൽ സാധാരണ കാലുകളുടെ സ്ഥായിത്വം ഒട്ടും പര്യാപ്തമാകയില്ല.

ഇതിനു പ്രബലനോപാധികളും ആവശ്യമായി വരുന്നു. പല ഡിസൈനുകളിലുള്ള കാലുകളും നിലവിലുണ്ട്. ഊന്നു തൂൺ കാൽ, വലിവു കമ്പിക്കാൽ, ഇരട്ടക്കാൽ, A–കാൽ, H–കാൽ എന്നിവ ഇവയിൽ പെടുന്നു (ചിത്രം 85).

ഇരട്ടക്കാലുകളും സാധാരണ കാലുകളെ അപേക്ഷിച്ച് രണ്ടു മുതൽ മൂന്നു മടങ്ങു വരെ വലിവു സഹിക്കുവാൻ കെൽപ്പുള്ളവയാണ്. A–കാലുകൾക്ക് വേറെ പ്രബലനോപാധികളും ആവശ്യമില്ല. വലിയ ട്രങ്ക് ലൈനുകൾക്കു മാത്രമാണ് H–കാലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. സാധാരണഗതിയിൽ രണ്ടു കാലുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം 50 മീ ആണ്. പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഇതു 60 മീ വരെയാകാം. ഈ അകലം വളരെ കൂടുതൽ ആകുകയാണെങ്കിൽ ലൈനുകളുടെ ഞാത്തു് അധികമാകുകയും



ചിത്രം 85. പല ജാതി കാലുകളും
1 സാധാരണ കാൽ
2 ഊന്നു തൂൺ കാൽ
3 കെട്ടുകമ്പിക്കാൽ
5 ഇരട്ടക്കാൽ
5 A–കാൽ
6 H–കാൽ



ചിത്രം 86. കാൽനാട്ടാനായി തിരഞ്ഞെടുത്ത സ്ഥാനത്തു് അടയാളം നിർത്തിയ കുറ്റി

ശക്തിയായി കാറ്റുണ്ടാകുമ്പോൾ ലൈനുകൾ തമ്മിൽ കൂട്ടിമുട്ടുകയും ചെയ്യും. മൂല കളിലും കുത്തനെയുള്ള ചരിവുകളിലും ഈ അകലം വളരെയേറെ കുറവായിരിക്ക ണം. റോഡ്, റെയിൽവേ, വൈദ്യുതലൈൻ എന്നിവയ്ക്ക് വിലങ്ങനെ ലൈൻ വലിക്കുമ്പോഴും ഇതു തന്നെയാണ് അനുവർത്തിക്കുന്നതു്.

പുഴകൾ, കുളങ്ങൾ, മലയിടുക്കുകൾ എന്നിവയ്ക്കു കുറുകെ ലൈനുകൾ സ്ഥാപി ക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ രണ്ടു കാലുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം പലപ്പോഴും വളരെയ ധികം ആകുന്നതിനു് ഇടയുണ്ടു്. അതു കൊണ്ടു് ഇതിനു് പ്രത്യേകം സുരക്ഷണ ഉപാധികൾ തേടേണ്ടി വരുന്നു. പട്ടിക 1 ൽ പല അളവുകളിലും ഉള്ള കാലുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ആവശ്യമുള്ള കാലിന്റെ പൊക്കവും തരവും മറ്റും നിശ്ചയിച്ചതിനു ശേഷം അതു കുഴിച്ചിടേണ്ട സ്ഥാനത്തു് ഒരു ചെറിയ കുറ്റി തറയ്ക്കുന്നു (ചിത്രം 86). ഇതിൽ പ്ലാനിലുള്ളതിനു് അനുസരിച്ചുള്ള അക്കം ഇടുന്നു. ഇതു കാലിന്റെ സ്ഥാനബിന്ദുവിന്റെ അക്കം തന്നെയാണല്ലോ. ഈ അക്കം, പിന്നെ കാലിന്റെ നീളം, പ്രബലനോപാധികളുടെ പ്രകാരം, സ്ഥലത്തി നുള്ള മറ്റു സവിശേഷതകൾ എന്നിവ ഒരു പുസ്തകത്തിൽ കുറിക്കുന്നു. നേർരേഖയി ലുള്ള സ്ഥാനബിന്ദുക്കളെല്ലാം അളവുടഞ്ഞു് ഉപയോഗിച്ചു് ചൊവ്വാക്കുന്നു. സ്ഥാന നിർണയം കഴിഞ്ഞ രണ്ടു ബിന്ദുക്കളിലൂടെ നോക്കി ഇതു ശരിപ്പെട്ടുത്താവുന്നതാണു് (ചിത്രം 87).



ചിത്രം 87. രേഖീകരണം
1 നേരത്തെ നിശ്ചയിച്ച കാൽസ്ഥാനങ്ങൾ
2 നിശ്ചയിക്കേണ്ട കാൽസ്ഥാനം
3 വീക്ഷണരേഖ

III ലൈൻ നിർമാണം

1 കാലുകൾ കുഴിച്ചിടൽ (രോധകങ്ങളും പിന്നുകളും)

മിനുസമുള്ള ബാഹ്യതലത്തോടു കൂടിയ വണ്ണം കുറഞ്ഞ മരങ്ങൾ കൊണ്ടാണു് കാലു കൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. പൈൻ, തേക്കു് എന്നീ മരങ്ങളാണു് ഇതിനു ഏറ്റവും അനു യോജ്യം. അധികം കുറയുള്ള മരങ്ങളുടെ കാലുകൾക്കു് കൂടുതൽ ആയുർദൈർഘ്യം ഉണ്ടായിരിക്കും. കാലിന്റെ അടിയിലുള്ള അറ്റത്തിനു് ആധാരം അഥവാ കീഴറ്റം എന്നും മുകളറ്റത്തിനു് ശീർഷം അഥവാ മേലറ്റം എന്നും പറയുന്നു. മേലറ്റം ചരിച്ചു് മുറിച്ചതിനു ശേഷം ടാറു്, കീലു്, ബിറ്റുമെൻ എന്നിവയിൽ ഏതെങ്കിലും പുരട്ടുന്നു. മഴവെള്ളം കാലിനുള്ളിൽക്കൂടി ഇറങ്ങാതിരിക്കുവാൻ ആണു് ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതു് (ചിത്രം 88). കാലിന്റെ നീളത്തിനു ലംബമായി പാദാഗ്രം മുറിക്കുന്നു. ഇവിടെ നിർമാതാവിന്റെ അടയാളം, കാലിന്റെ അളവു് എന്നിവ കുറിച്ചി രിക്കും.

കാലുകളുടെ തേമാനം കുറയ്ക്കുവാൻ അവ പല തരത്തിൽ സംസേചനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. കോംടാർ എണ്ണയോ ഫ്ളൂറൈഡ് യൗഗികങ്ങളോ ഇതിനു് ഉപയോഗി ക്കുന്നു. സംസേചനം ചെയ്താലും ഇല്ലെങ്കിലും ഭൂമിയിൽ കുഴിച്ചിട്ട കാലുകൾ—

പട്ടിക 1. മരക്കാലുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരങ്ങൾ

കാലിന്റെ അളവ്[1]	കാലിന്റെ കുറഞ്ഞ വ്യാസം		കാലിന്റെ നീളം		ഭൂമിയിൽ താഴ്ത്തേണ്ട നീളം
	ആധാരം	ശീർഷം	ആകെ	ഭൂവുപരി	
മീ × സെമീ	സെമീ	സെമീ	മീ	മീ	മീ
1	2	3	4	5	6
6 × 14	14	11	6	4.8	1.2
6 × 15	15	12	6	4.8	1.2
6 × 16	16	13	6	4.7	1.3
7 × 15	15	11	7	5.70	1.30
7 × 16	16	12	7	5.60	1.40
7 × 17	17	13	7	5.55	1.45
7 × 18	18	14	7	5.50	1.50
8 × 16	16	11	8	6.65	1.35
8 × 17	17	12	8	6.55	1.45
8 × 18	18	13	8	6.50	1.50
8 × 19	19	14	8	6.45	1.55
8 × 20	20	15	8	6.40	1.60
9 × 17	17	12	9	7.60	1.40
9 × 18	18	13	9	7.50	1.50
9 × 19	19	14	9	7.40	1.60
9 × 20	20	15	9	7.35	1.65
9 × 21	21	16	9	7.30	1.70
10 × 20	20	14	10	8.30	1.70
10 × 21	21	15	10	8.25	1.75
10 × 22	22	16	10	8.20	1.80
11 × 21	21	14	11	9.20	1.80
11 × 22	22	15	11	9.15	1.85
11 × 23	23	16	11	9.10	1.90

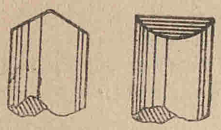
കുറിപ്പ്: മരക്കാലുകളുടെ തൂക്കം നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നതു് 600 കിഗ്രാം/മീ^{3} ആപേക്ഷികസാന്ദ്രതയിലാണു്. ഇതു് പൈൻമരങ്ങളുടെ കാലുകൾക്കു് ബാധകമാകുന്നു; ഫർമരങ്ങളുടെ കാലുകൾക്കു് ഈ മൂല്യത്തിന്റെ 10% കുറച്ചു് എടുക്കാവുന്നതാണു്.

ഭാരണശേഷി കണക്കാക്കുന്നതിനു് ആസ്പദമായിരിക്കുന്നതു്: വിച്ഛേദബലം = 500 കിഗ്രാം/സെമീ^{2}, വളയൽബലം = 145 കിഗ്രാം/സെമീ^{2} (VDE 0210 വിനിർദേശങ്ങൾ).

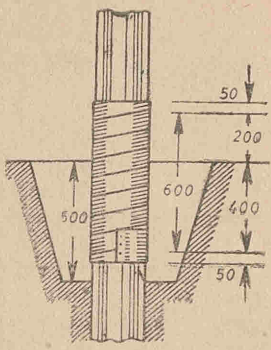
വ്യാപ്തം	തൂക്കം[2]	സഹന ശേഷി	അനുവദനീയ കമ്പി വലിവും കാറ്റുഭാരവും ഒന്നും രണ്ടും മൂന്നും വിലങ്ങഴികളുള്ള പ്പോൾ		
			1	2	3
മീ[3]	കിഗ്രാം	കിഗ്രാം	കിഗ്രാം	കിഗ്രാം	കിഗ്രാം
7	8	9	10	11	12
0.089	53	1,100	77	81	86
0.102	61	1,500	96	101	107
0.117	70	1,800	119	126	132
0.115	69	1,100	75	78	82
0,131	79	1,400	95	100	104
0.149	89	1,700	115	120	126
0.167	100	2,150	140	147	153
0.142	85	1,050	75	78	81
0.162	97	1,450	93	97	101
0.183	110	1,650	114	118	123
0.205	123	2,050	135	141	146
0.228	137	2,450	160	166	173
0.182	109	1,050	76	79	82
0.205	123	1,350	93	96	99
0.230	138	1,650	111	115	119
0.256	154	2,000	133	138	143
0.284	170	2,400	157	162	168
0.275	165	1,600	111	114	118
0.304	182	1,950	132	136	140
0.336	202	2,350	155	160	165
0.322	193	1,550	113	116	120
0.357	214	1,850	133	137	141
0.392	235	2,250	155	159	164

1 കാലിന്റെ നീളം: മീ × കാലിന്റെ വ്യാസം: സെമീ (കാലിന്റെ അടിയിൽ നിന്നും 1.5 മീ മുകളിൽ അളന്നതു്).

2 മരക്കാലുകളുടെ ഭാരം, പൈൻമരങ്ങൾക്കു മാത്രം ബാധകമാണു്. ഫർമരങ്ങളുടെ കാലു കൾക്കു് ഈ മൂല്യത്തിൽ നിന്നും 10% കുറയ്ക്കുക.



ചിത്രം 88.
കാലിന്റെ മേലറ്റം

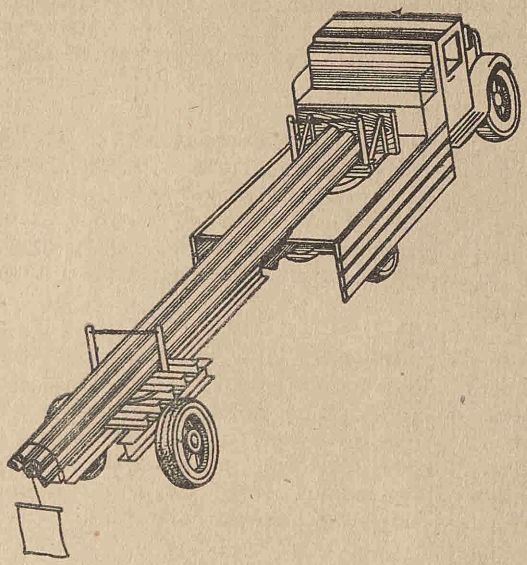


ചിത്രം 89. കാലിൽ സുരക്ഷണനാടയുടെ ഉപയോഗം

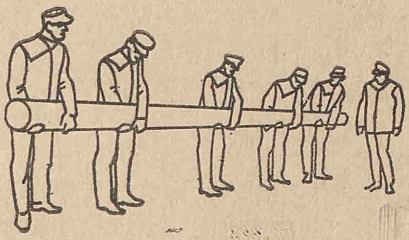
പ്രത്യേകിച്ച് ഭൂമിക്ക് 200 മിമീ മുകളിൽ നിന്നു തുടങ്ങി താഴെ 400 മിമീ വരെയുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ—പൂതലിക്കാൻ ഇടയുണ്ട്. അതു കൊണ്ട് കാലിന്റെ ഈ ഭാഗത്തു് മരപ്പരിരക്ഷണം പൊതിഞ്ഞ ശേഷം ഒരുതരം നാട കൊണ്ടു ചുറ്റി കെട്ടുന്നു (600 മിമീ) (ചിത്രം 89). പരിരക്ഷകത്തിലുള്ള ചില ഘടകങ്ങളും അഴുകുന്നവയാണു്. ഈ ഘടകങ്ങളാണു് നനവുള്ള മരത്തിൽ സജീവമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്. മരപ്പരിരക്ഷകത്തിൽ ചില വിഷപദാർഥങ്ങളുണ്ടു്. ഇതു മനുഷ്യരുടെയും മൃഗങ്ങളുടെയും ആരോഗ്യത്തിനു ഹാനികരമായിത്തീരുന്നതാണു്. അതു കൊണ്ടു് ഈ സ്ഥലത്തു് വളരെയധികം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു (കട്ടിയുള്ള നാട ഉപയോഗിക്കുന്നു).

കാലുകളും കയറും കൊണ്ടുപോകുന്നതിനു് പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള വാഹനങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നു (ചിത്രം 90). എത്രയും പ്രയാസമുള്ള വളവുകളിലും അനുയോജ്യമാകത്തക്ക വിധത്തിലാണു് ബോഗികളും വാഹനത്തിന്റെ ഭാരത്തട്ടുകളുമായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു്. അപകടങ്ങളും ഒഴിവാക്കുന്നതിനായി കാലുകളുടെ അറ്റത്തു് ഒരു അപായക്കൊടി കെട്ടുന്നു (മൂടൽ മഞ്ഞുണ്ടെങ്കിൽ ചുവന്ന വിളക്കു്).

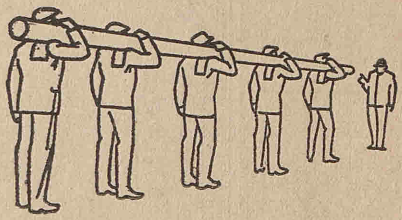
വാഹനത്തിൽ കാലുകളും കയറ്റുന്നതു് ഒരു ക്രമമനുസരിച്ചാണു്. അവസാനം ഇറക്കേണ്ട കാൽ ആദ്യം കയറ്റുന്നു. അങ്ങനെ, ആദ്യത്തെ സ്ഥലത്തു് ഇറക്കേണ്ട കാലു് ഏറ്റവും മുകളിലായിരിക്കും. കാലുകളും കയറ്റുമ്പോഴും ഇറക്കുമ്പോഴും അപകടങ്ങളും ഉണ്ടാകുവാൻ ഇടയുണ്ടു്. ഈ ജോലിയിലെ എല്ലാ ചലനങ്ങളും ഐകരൂപ്യത്തോടെ ഫോർമാന്റെ ആജ്ഞാനുസരണം ചെയ്യണം. കാലുകളും നിലത്തു നിന്നു് എടുക്കുന്ന സന്ദർഭത്തിൽ ജോലിക്കാർ വരിയായി പൊക്കക്രമത്തിനു നിൽക്കുന്നു. കാലിന്റെ ഭാരം തത്തുല്യമായി വരുവാനാണിതു്. ആജ്ഞ ലഭിക്കുന്ന മാത്രയിൽ ജോലിക്കാരെല്ലാം കാലു് കൈ കൊണ്ടു് എടുത്തു പിടിക്കുന്നു (ചിത്രം 91). അതിനു ശേഷം അതു പൊക്കുകയും എല്ലാവരും ഒരേ വശത്തുള്ള തോളിൽ വയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു (ചിത്രം 92). കാലു് തോളിൽ നിന്നു് നിലത്തു് ഇറക്കേണ്ടി വരുമ്പോഴും ജോലിക്കാർ അതു് തോളിൽ നിന്നു് ഇറക്കി കൈകളിൽ പിടിക്കുന്നു. പിന്നെ ഫോർമാന്റെ നിർദേശാനുസരണം അതു നിലത്തിടുന്നു. തോളിൽ നിന്നു നേരിട്ടു നിലത്തേക്കിടുന്നതു് അപകടകരമാണു്. കാലുകളിലുള്ള ചില പദാർഥങ്ങളും തൊലിയെ ബാധിക്കാൻ ഇടയുള്ളതു കൊണ്ടു് തോളും തലയും പരിരക്ഷിക്കുന്നതു് നന്നായിരിക്കും.



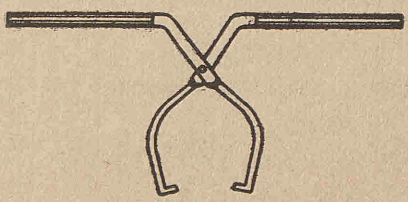
ചിത്രം 90. കാലുകളുടെ കടത്തു്



ചിത്രം 91.
കാൽ എടുക്കുന്ന വിധം



ചിത്രം 92.
കാൽ കൊണ്ടുപോകുന്ന വിധം

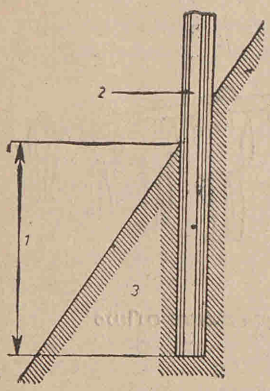


ചിത്രം 93. കാൽ വഹിക്കുന്നതിനുള്ള ചവണ

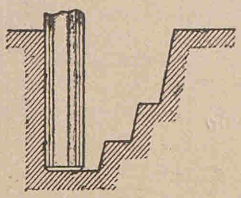
കാലുകളുടെ ഗതാഗതത്തിനു് വാഹകകൊടിൽ ഉപകരിക്കും (ചിത്രം 93). റോഡുകളിൽ കാലുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്ന ജോലി തുടങ്ങുന്നതിനു മുമ്പു് റോഡുകളിൽ നിർദിഷ്ട അകലങ്ങളിലുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇതിനു വേണ്ട മുന്നറിയിപ്പിനുള്ള അടയാളങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതു് നന്നായിരിക്കും.

ഇനി കാലുകൾ നാട്ടുവാനുള്ള കുഴികൾ ഉണ്ടാക്കുകയായി. കാലിന്റെ അളവിനു് അനുസരിച്ചു് ആവശ്യമായ കുഴിയുടെ ആഴം പട്ടിക 1 ൽ കൊടുത്തിട്ടുണ്ടു്. ചരിവുകളിൽ ഇതിന്റെ 10 ശതമാനം കൂടുതലായി താഴ്ത്തണം (ചിത്രം 94). പാറകളിലാണെങ്കിൽ സാധാരണ ആഴത്തിന്റെ 30 ശതമാനം മാത്രം മതിയാകും. അയഞ്ഞ മണലുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും പിറുമയമായ സ്ഥലങ്ങളിലും ചതുപ്പു നിലങ്ങളിലും മറ്റും ഈ കുഴികളുടെ ആഴം അതാതു സ്ഥലത്തെ പരിചയം കൊണ്ടു മാത്രമേ നിർണയിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു.

കുഴികൾ സാധാരണരീതിയിൽ കുഴിച്ചോ തുരന്നോ വെടി വച്ചു പൊട്ടിച്ചോ ഉണ്ടാക്കാം. ഈ കുഴികൾ ദീർഘചതുരാകൃതിയിൽ പടവുകളോടു കൂടി നിർമിക്കുന്നു (ചിത്രം 95). കാലുകൾ ഉറപ്പുള്ള മണ്ണിൽ നിൽക്കത്തക്ക വിധത്തിലാണു് കുഴികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. പിന്നീടു് കാലുകളെ താങ്ങി നിർത്തേണ്ട കുഴിയുടെ പാർശ്വഭാഗങ്ങൾ കുത്തനെ വെട്ടണം. നീണ്ട കൈയുള്ള മൺവെട്ടികളും മണ്ണിളക്കുന്നതിനുള്ള രണ്ടറ്റം കട്ടപ്പാരകളും ഇതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചെറിയ കൈമണ്ണുമാന്തിയുപകരണങ്ങൾ (ചിത്രം 96) ഇതിനു വളരെ ഉപകരിക്കുന്നവയാണു്.



ചിത്രം 94. ചരിവുകളിൽ കാൽക്കുഴികളുടെ ആഴം
1 ആഴം
2 കാൽ
3 ഭൂമി

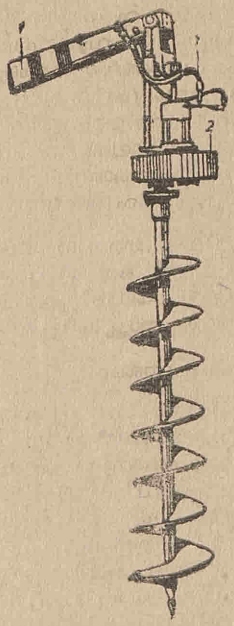


ചിത്രം 95. കാൽക്കുഴി

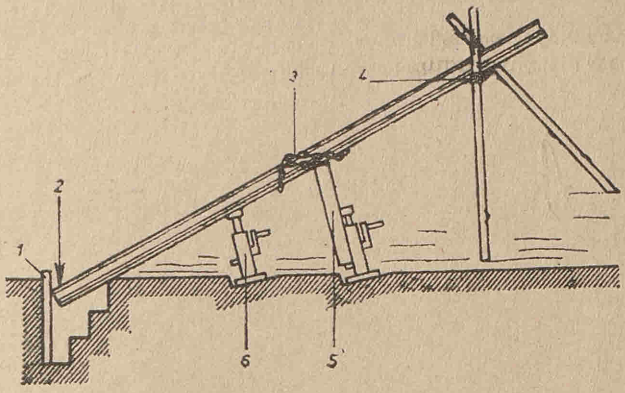


ചിത്രം 96. കൈമണ്ണു മാന്തികം

അയഞ്ഞ മണ്ണിലും ഇടത്തരം മണ്ണിലും പിറുമയമായ മണ്ണിലും കുഴികൾ വേണമെങ്കിൽ കുഴിക്കാവുന്നതുമാണ് (ചിത്രം 97).



ചിത്രം 97. ദ്രവചാലിത മണ്ണുതുളപ്പൻ
1 ക്രെയിൻ ഉത്തോലകം
2 ഗിയർ
3 സമ്മർദവായുക്കുഴലുകൾ



ചിത്രം 98. കാല് നാട്ടുന്ന വിധം
1 പലക 2 ഒരു ശൂലം കൊണ്ടു തള്ളുന്നു 3 പിടിച്ചങ്ങല
4 താങ്ങുകൾ 5 മുട്ട് 6 വിഞ്ചു്

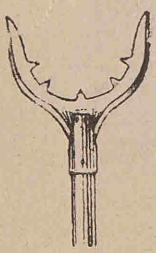
കഴിയ്ക്കൽ യന്ത്രത്തിൽ ഒരു മോട്ടോർ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ യന്ത്രം ഉപയോഗിക്കുന്നതിനു് ധാരാളം ഊർജം ചെലവഴിക്കേണ്ടി വരും. പാറകളിൽ കഴികം ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു് വെടിമരുന്നു വച്ചു് പൊട്ടിക്കുന്നു; പീറ്റുമയമായ സ്ഥലങ്ങളിലും ഇതു് ആദായകരമാണു്. കാലുകം നാട്ടുമ്പോം വളരെയധികം ശ്രദ്ധിക്കണം. കഴിയുടെ കുത്തനെയുള്ള വശത്തു് ഒരു വഴക്കു പലക വയ്ക്കുന്നു. കാലിന്റെ കീഴറ്റം ഈ പലകയിൽ തൊടത്തക്ക വിധത്തിൽ ക്രമപ്പെടുത്തുന്നു. പിന്നീടു് ശീർഷം ഉയർത്തുന്നു (ചിത്രം 98). ഒരു ശൂലം (ചിത്രം 99) ഉപയോഗിച്ചു് പാദാഗ്രം അടിയിലേക്കു തള്ളുകയാണെങ്കിൽ കാലു് ഉയർത്തുന്നതിനു് എളുപ്പമുണ്ടു്. ചിത്രം 98 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങം കാലുകളുടെ നീളത്തിനനുസരിച്ചു് ആവശ്യമെന്നു തോന്നുന്ന പക്ഷം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്. കാലുകളുടെ മേലറ്റത്തു് പാർശ്വസ്ഥമായി പിടിക്കുവാൻ രണ്ടു കയറുകം കെട്ടുന്നതു നന്നായിരിക്കും.

കാലു് ഉയർത്തിക്കഴിഞ്ഞതിനു ശേഷം മറ്റു കാലുകളുമായി ചൊവ്വാക്കുന്നു. കാലിന്റെ ലംബസ്ഥിതി ഒരു മട്ടച്ചരടു കൊണ്ടു് നോക്കി ശരിയാക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം കഴി നികത്താവുന്നതാണു്. കഴിയിൽ നിറയ്ക്കുന്ന മണ്ണു് അട്ടിയട്ടിയായി ഇടിച്ചു ഉറപ്പിക്കുന്നു. പാറയിൽ താഴ്ത്തിയിട്ടുള്ള കാലുകം സിമൻറിട്ടു് ഉറപ്പിക്കാവുന്നതാണു്.

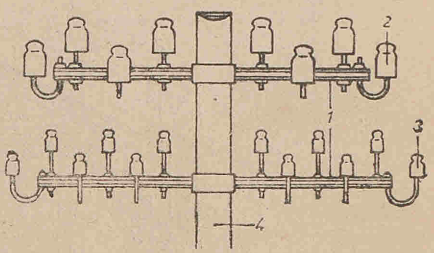
2 കാലിലുള്ള സജ്ജീകരണങ്ങം

കമ്പികം കാലുമായി ബന്ധിക്കുന്നതിനു പ്രത്യേകസാമഗ്രികം ആവശ്യമാണു് (ചിത്രം 100). പോർസിലേൻ രോധകങ്ങം, പിന്നുകം, വിലങ്ങഴികം, റോളിത ഉരുക്കോ പച്ചയുരുക്കോ കൊണ്ടുള്ള ബന്ധകങ്ങം എന്നിവയാണിവ. രോധകങ്ങളിലുള്ള പൊഴികളിലൂടെ കമ്പി വലിക്കപ്പെടുന്നു. വലിയ പ്രതിബലങ്ങം താങ്ങുവാൻ ശക്തിയുള്ളവയായിരിക്കണം, രോധകങ്ങം. കൂടാതെ, കമ്പിയിൽ നിന്നു് ഇവയിൽ കൂടി ഭൂമിയിലേക്കോ അടുത്തുള്ള മറ്റു വയറുകളിലേക്കോ ചോർച്ചധാര ഉണ്ടാകരുതു്. അതു കൊണ്ടു് ഇവ പോർസിലേൻ കൊണ്ടു് ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ വെളുത്ത നിറത്തിലോ ചാര നിറത്തിലോ സംഘടികസമാനമായി ഉണ്ടാക്കിയതായിരിക്കും. പൊടിയും പുകക്കറയും മറ്റും നീക്കുന്നതിനു കൂടെക്കൂടെ ഈ രോധകങ്ങം തുടച്ചു വൃത്തിയാക്കണം. വ്യവസായമേഖലകളിൽ പ്രത്യേകിച്ചും ഇതാവശ്യമാണു്.

പുകയുടെയും പൊടിയുടെയും പാളികം ഭൂമിയിലേക്കു ചോർച്ചാമാർഗം ഉണ്ടാക്കുന്നതായി തത്സംബന്ധമായ പരിശോധനകം തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ടു് (ചിത്രം 101).

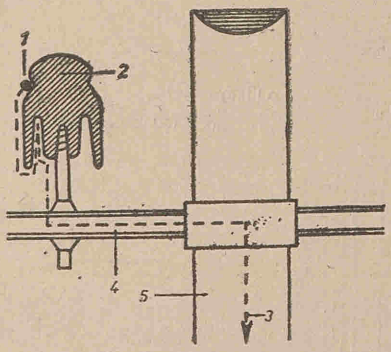


ചിത്രം 99. ശൂലം

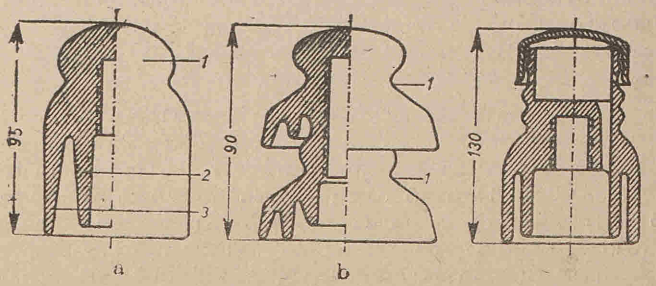


ചിത്രം 100. കാലിലെ വിലങ്ങഴികളും രോധകങ്ങളും
1 വിലങ്ങഴികം 2 ടങ്കുലൈനുകംക്കിടയ്ക്കുള്ള രോധകങ്ങം 3 ഉപഭോക്തൃലൈനുകംക്കുള്ള രോധകങ്ങം 4 കാൽ

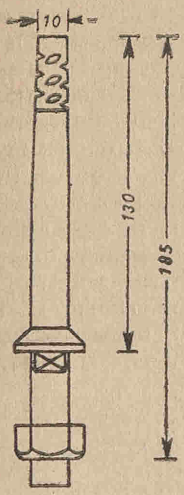
രോധകബെല്ലിന്റെ അടിയിലെ പൊള്ളയായ ഭാഗം ഡിസൈൻ ചെയ്തിരിക്കുന്നതു്, അവിടെയുള്ള വായു വളരെ വേഗം തണുക്കാതിരിക്കുവാനും അങ്ങിനെ സംഘനനം ഒഴിവാക്കുവാനും പറ്റിയ വിധത്തിലാണു്. തന്മൂലം ഇതു് ഒരു ദ്വിതീയ രോധകത്തിന്റെ ഫലം കൂടി ചെയ്യുന്നു. ബെല്ലിന്റെ താഴത്തെ അറ്റം മിനുസപ്പെടുത്തിയതല്ല; ട്രാക്കിങ് ഒഴിവാക്കുവാനാണിതു്. ചിത്രം 102 ൽ പല തരത്തിലുള്ള രോധകങ്ങൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. രോധകം a ആണു് കൂടുതൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നതു്. അധോമുഖമായ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളോട് കൂടിയ രോധകം b, ചില പ്രത്യേക വയറിങ് രീതികൾക്കു വേണ്ടി ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ടതാണു്. ശിരോപരിലൈനിൽ നിന്നു് കേബിളിലേക്കു് ലൈൻ പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നതിനും അതു പോലെയുള്ള മറ്റു ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾക്കും ആണു് രോധകം c ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ഇവ കൂടാതെ വേറെ വലിയ അളവിലും (ട്രങ്കു്ലൈൻ) ചെറിയ അളവിലും (ഉപഭോക്തൃലൈൻ) ഉള്ള രോധകങ്ങളും ഉണ്ടു്. ഇവ നേർപിന്നിലോ U രൂപ പിന്നിലോ ചണം, ലിൻസീഡ് എണ്ണയിൽ നനച്ചു് പിരികയ്ക്കിടയിൽ വച്ചതിനു ശേഷം സ്ക്രൂ ചെയ്തോ സിമന്റിട്ടോ ഉറപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 103, 104).



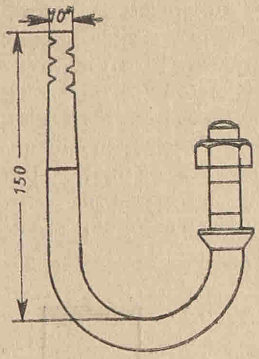
ചിത്രം 101. ഭൂമിയിലേക്കുള്ള ചോർച്ചാപഥം
1 വയർ 2 രോധകത്തിന്റെ ഛേദം 3 ഭൂമിയിലേക്കുള്ള ധാരാപഥം
4 വിലങ്ങഴികം 5 കാൽ



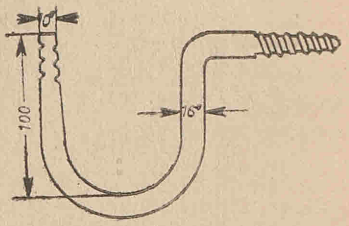
ചിത്രം 102. വിവിധ രോധകഡിസൈനുകൾ
1 അധോമുഖഭാഗങ്ങളോട് കൂടിയ രോധകത്തിന്റെ ബാഹ്യ ആകാരം
2 ഊംമണിയുടെ ഛേദം 3 ബാഹ്യമണിയുടെ ഛേദം



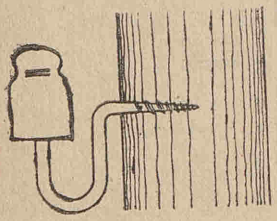
ചിത്രം 103.
നേർരോധകപിന്നു്

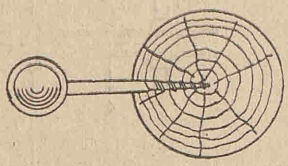


ചിത്രം 104.
U രൂപരോധകപിന്നു്

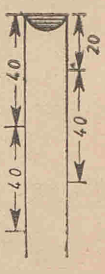


ചിത്രം 105.
കൊളുത്തുപിന്നു്



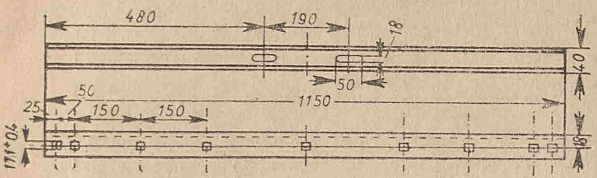


ചിത്രം 106. കൊളുത്തുപിന്നു് ഉറപ്പിക്കുന്ന വിധം
(a) വശക്കാഴ്ച (b) മേൽക്കാഴ്ച

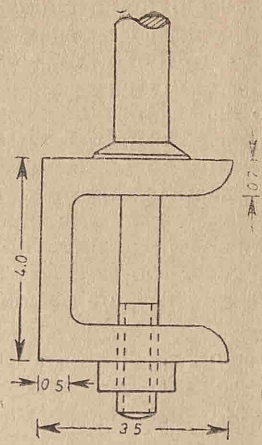


ചിത്രം 107. കൊളുത്തുപിന്നുകൾ വെക്കൽ

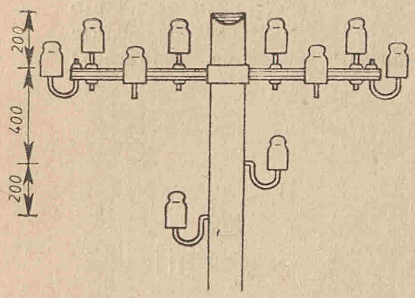
ഈ രണ്ടു തരത്തിലുള്ള പിന്നുകളും വിലങ്ങഴികളുമായി ഘടിപ്പിക്കുന്നതു് ഒരു ഷഡ്ഭുജനട്ടു കൊണ്ടാണു്. പിന്നുകളുടെ തണ്ടു് ചതുരത്തിലാണു്. ഇതു വിലങ്ങഴിയിൽ വളരെ കൃത്യമായി ചേരുന്നു. തന്മൂലം പിന്നുകൾ തിരിക്കുവാൻ കഴിയുകയില്ല. കുറച്ചു ടെലിഫോൺ വയറുകളും ഒരേ മാർഗത്തിൽ തന്നെയാണെങ്കിൽ കാലുകളിൽ കൊളുത്തുപിന്നുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു (ചിത്രം 105). മരത്തിൽ സ്ക്രൂ ചെയ്യുന്നതുപോലെ വിധത്തിൽ കൊളുത്തുപിന്നുകൾക്കു് പിരിയുണ്ടായിരിക്കും. കാലിന്റെ ഇടതുവശത്തും വലതുവശത്തുമായി ഒന്നിടവിട്ടു് ഇവ സ്ക്രൂവി ഉറപ്പിക്കുന്നു. ഏറ്റവും മുകളിലത്തെ കൊളുത്തുപിന്നു് ശീർഷത്തിൽ നിന്നു 20 സെമീ താഴെയായിട്ടായിരിക്കണം. ഇരുവശത്തുമുള്ള രണ്ടു പിന്നുകളും തമ്മിലുള്ള അകലം 40 സെമീ ആകുന്നു (ചിത്രം 106,107).



ചിത്രം 108. വിലങ്ങഴി
(a) മുൻകാഴ്ച



(b) വശക്കാഴ്ച



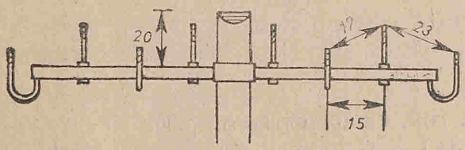
ചിത്രം 109. രോധകങ്ങളോടു കൂടിയ വിലങ്ങഴി

താരതമ്യേന ചെറിയ ഒരു കാലിൽ വളരെയധികം വയറുകൾ ക്രമീകരിക്കുന്നതിനു് വിലങ്ങഴികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ രണ്ടു് അളവുകളിൽ ലഭ്യമാണു്, അതായതു് ട്രങ്കുലൈനുകൾക്കും (കൂടിയ അളവിലുള്ള വിലങ്ങഴി) ഉപഭോക്തൃലൈനുകൾക്കും (ചെറിയ അളവിലുള്ളതു്). രോധകപിന്നുകൾക്കു വേണ്ട ചതുരാകൃതിയിലുള്ള തുളകൾക്കു പുറമേ, രണ്ടു സ്ലോട്ടുകൾ കൂടി വിലങ്ങഴിയുടെ വെബ്ബിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും (ചിത്രം 108). വ്യത്യസ്ത വ്യാസങ്ങളിലുള്ള കാലുകളുമായി ഘടിപ്പിക്കുന്നതിനാണിവ. നേർപിന്നുകളും U രൂപ പിന്നുകളും ജോടികളായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കാലിന്റെ രണ്ടു വശത്തും നേർപിന്നു് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കണം. U രൂപപിന്നിന്റെ വളഞ്ഞ കഴുത്തുഭാഗം ലൈനുമായിട്ടു് നേർരേഖയിൽ ആകത്തക്ക വിധത്തിലാണു് അതു ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു്. എന്നാൽ വിലങ്ങഴിയുടെ രണ്ടറ്റങ്ങളിലും U പിന്നുകൾ ഘടിപ്പിക്കുന്നതു്, വിലങ്ങഴിയുമായി നേർരേഖയിൽ ആകത്തക്കവണ്ണം ആണു് (ചിത്രം 109). ഒരു ലൈനിന്റെ ആരംഭത്തിലും അവസാനത്തിലും മറ്റു ചില പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിലും വിലങ്ങഴിയുടെ രണ്ടറ്റത്തുമുള്ള പിന്നുകൾ ലൈനുമായി നേർരേഖയിൽ ആകത്തക്കവണ്ണം ഘടിപ്പിക്കാം. ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള വിലങ്ങഴിയും കാലിന്റെ ശീർഷവും തമ്മിൽ 20 സെമീ അകലം ഉണ്ടായിരിക്കണം. വിലങ്ങഴികൾ തമ്മിലുള്ള അകലം 40 സെമീ ആയിരിക്കണം. വിലങ്ങഴിയുടെ വെബ്ബ് ഇല്ലാത്ത വശമാണു് കാലിനു സമീപമായിരിക്കുന്നതു് (ചിത്രം 110).

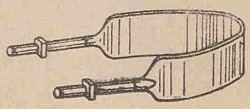
വിലങ്ങഴികൾ കാലുമായി ഘടിപ്പിക്കുന്നതു് ഒരു പട്ട ഉപയോഗിച്ചാണു് (ചിത്രം 111). 200, 170, 130 മിമീ അളവുകളിലുള്ള പട്ടകൾ ലഭ്യമാണു്. കാലുകളുടെ വ്യാസത്തിനനുസരിച്ചു് ഇവയിൽ യോജിച്ചവ തിരഞ്ഞെടുക്കണം. വിലങ്ങ

ഴികയും അതിന്റെ സ്വസ്ഥാനത്തു നിലനിറുത്തുന്നതിനു് കാലിനും വിലങ്ങഴിക്കും ഇടക്കു് ഒരു പൂട്ടു് പലക ഉപയോഗിക്കുന്നു (ചിത്രം 112). നിശ്ചിത സ്ഥായിതത്തിൽ കാലുകയും ഉറച്ചതിനു ശേഷം മാത്രം വിലങ്ങഴികളും പിന്നുകളും ഘടിപ്പിക്കുന്നു. അതു വരെ കാലുകളിൽ കയറിക്കൂടാ. എങ്കു് ചേഞ്ചിനു് അഭിമുഖമായുള്ള കാലിന്റെ വശത്താണു് വിലങ്ങഴികയും ഘടിപ്പിക്കുന്നതു്. ലൈൻ മാർഗത്തിന്റെ ഏതു ഭാഗത്തും ദിങ്ങ്വിന്യാസം ചെയ്യുന്നതിനും കൂടാതെ ഐകരൂപ്യത്തിനും ഇതു് സഹായിക്കുന്നു. കാലുകളിൽ കയറുന്നതിനു് തളപ്പുകയും (ചിത്രം 113) ഉപയോഗിക്കുന്നു. കയറുമ്പോയും ഇതിന്റെ പല്ലു് മരക്കാലുമായി അമർന്നിരിക്കും. കയറുന്ന ആളുടെ രക്ഷക്കു് ഒരു ബെൽറ്റു് ഉപയോഗിക്കണം (ചിത്രം 114). ഡെഡെറോൺ, പെർലോൺ, നൈലോൺ എന്നിവയിൽ ഏതെങ്കിലും പദാർഥം കൊണ്ടു് ഉണ്ടാക്കിയവ ആയിരിക്കും ഈ ബെൽറ്റുകയും. ഇതിനു് ക്രമപ്പെടുത്താവുന്ന ഒരു കൈബെൽറ്റു് കൂടി ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു സ്പ്രിങ്ങ്രക്ഷാകൊളുത്തു മുഖേന കൈബെൽറ്റു് പൂട്ടാവുന്നതാണു്.

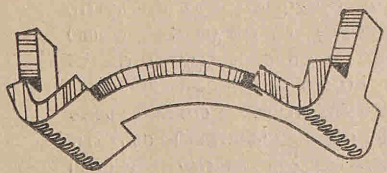
കാലിന്റെ മുകളിൽ ഉള്ള ജോലിക്കാരനു് താഴത്തുനിന്നു് ഉപകരണങ്ങളും മറ്റും എറിഞ്ഞു കൊടുക്കുന്നതും അയാളം മുകളിൽ നിന്നു് താഴോട്ടു് എറിയുന്നതും മറ്റും ആശാസ്യമല്ല. ഇതു് അപകടങ്ങൾക്കു് ഇടയാകും. ഇതിനു കയറുകയും ഉപയോഗി



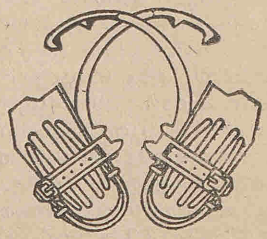
ചിത്രം 110. വിലങ്ങഴിയിൽ പിന്നുകയും തമ്മിലുള്ള അകലം



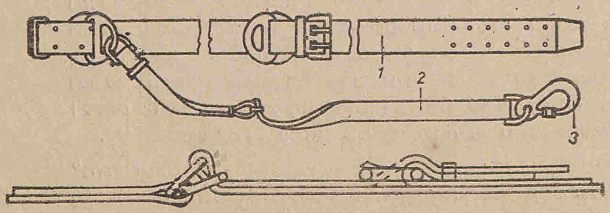
ചിത്രം 111. പട്ട



ചിത്രം 112. ഉരുക്കു താഴപലക



ചിത്രം 113. കാൽ തളപ്പു്

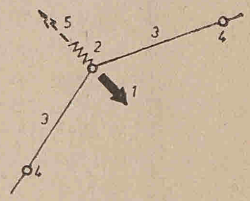


ചിത്രം 114. രക്ഷാബെൽറ്റു്
1 ബെൽറ്റു്
2 പിടി ബെൽറ്റു്
3 സ്പ്രിങ്ങ് രക്ഷാകൊളുത്തു്

ക്കണം. അബദ്ധവശാൽ എന്തെങ്കിലും സാധനങ്ങൾ താഴോട്ട് വീഴുകയാണെങ്കിൽ താഴെ നിൽക്കുന്നവർക്ക് പരിക്ക പറ്റാൻ ഇടയുള്ളതു കൊണ്ട് ആരും കാലിന്റെ ചുവട്ടിൽ നിൽക്കയുമരുതു്.

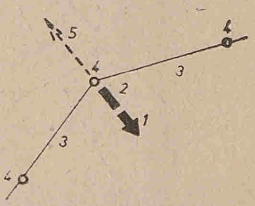
3 കെട്ടുകമ്പികളും ഊന്നുതൂണുകളും (ഉപസ്കരങ്ങൾ)

ഒരു കാലിനെ താങ്ങുന്നതിനുള്ള ഏറ്റവും സരളമായ മാർഗം കെട്ടുകമ്പികളോ ഊന്നുതൂണുകളോ ഉപയോഗിക്കുകയാണു്. ലൈനിന്റെ വലിവിന്റെയും കാറ്റാദിയുടെയും എതിർദിശയിൽ ആണു് കെട്ടുകമ്പിവടം പ്രവർത്തിക്കുന്നതു് (ചിത്രം 115). ഒരു കാലിൽ വരുന്ന പ്രതിബലങ്ങൾ ഒരേ ദിശയിൽ തന്നെ തുടർച്ചയായി വർത്തിക്കുമ്പോഴാണു് വലിവുകമ്പി ഉപയോഗിക്കുന്നതെന്നു് ഇതിൽ നിന്നു് വ്യക്തമാണല്ലോ. പാർശ്വികപ്രതിബലങ്ങൾ വ്യത്യസപ്പെട്ടുകയാണെങ്കിൽ കാലിന്റെ രണ്ടു വശങ്ങളിലും കെട്ടുകമ്പി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



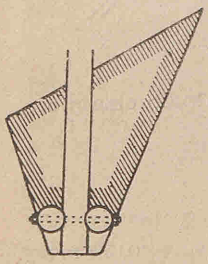
ചിത്രം 115. കെട്ടുകമ്പിയുടെ ഉപയോഗം

1 ഉംവലിവു്
2 കെട്ടുകമ്പി
3 ലൈനുകൾ
4 കാലുകൾ
5 കെട്ടുകമ്പിയുടെ പ്രവർത്തന ദിശ

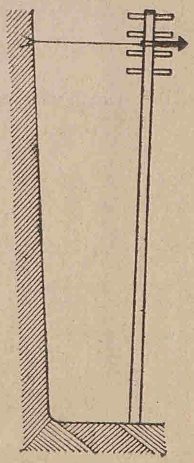


ചിത്രം 116. ഊന്നുതൂണിന്റെ ഉപയോഗം

1 ഉംവലിവു്
2 ഊന്നുതൂണു്
3 ലൈനുകൾ
4 കാലുകൾ
5 ഊന്നുതൂണിന്റെ പ്രവർത്തന ദിശ

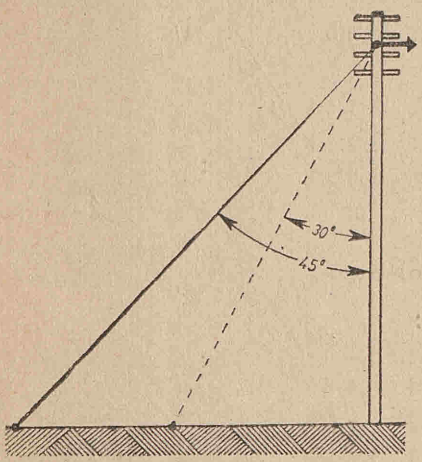


ചിത്രം 117.
സ്ഥിരകഊന്നു്

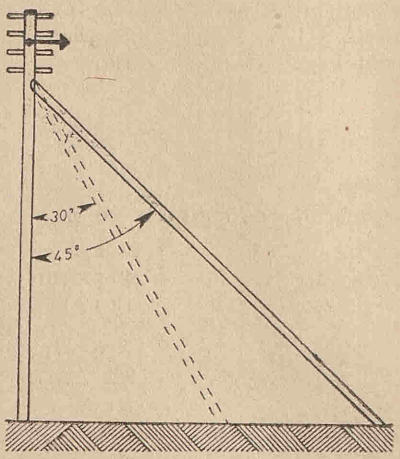


ചിത്രം 118. ഉറച്ച ചുമരിലേക്കു് ഊന്നു കൊടുക്കുന്ന വിധം

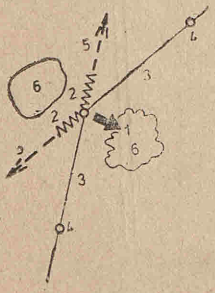
എന്നാൽ ഊന്നുതൂണുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതു് സമ്മർദനീയമോരം ഉണ്ടാകുന്ന കാലുകൾക്കാണു് (ചിത്രം 116). ഇത്തരം കാലുകൾക്കു് വലിവുണ്ടാകുകയാണെങ്കിൽ ഊന്നുതൂണിനെ മണ്ണിൽ താങ്ങി നിർത്തുന്നതിനു് ഊന്നുതൂണിന്റെ അടിവശത്തു് വിലങ്ങഴികൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു് (ചിത്രം 117). ഇങ്ങനെയുള്ള 'നങ്കൂരഊന്നുകൾ'ക്കു് വലിവും സമ്മർദനവും താങ്ങുവാൻ കെൽപ്പുണ്ടു്. കെട്ടുകമ്പികളും ഊന്നുതൂണുകളും സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ കാലിൽ അതിന്റെ ഏറ്റവും യോജിച്ച പ്രയോഗബിന്ദു കണ്ടുപിടിക്കുന്നതാണു് ഏറ്റവും പ്രധാനമായ കാര്യം. കെട്ടുകമ്പിയുമായോ ഊന്നുതൂണുമായോ കാലിൽ നിന്നുള്ള കോണം കൂടിയിരിക്കുന്തോറും സ്ഥായിത്വം കൂടുതൽ മെച്ചത്തിലായിരിക്കും. കെട്ടുകമ്പിക്കോ ഊന്നുതൂണിനോ ഏറ്റവും യോജിച്ച നിലവിലങ്ങനെയാണു് (ചിത്രം 118). എന്നാൽ ഇതു ദുർലഭമായേ തരപ്പെടാറുള്ളൂ. സാധാരണയായി 30° കും 45° കും ഇടക്കു് ഉള്ള ഒരു കോണം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു (ചിത്രം 119, 120).



ചിത്രം 119. കെട്ടുകമ്പിയുടെ കോണം



ചിത്രം 120. ഊന്നുതൂണിന്റെ കോണം



ചിത്രം 121. രണ്ടു കെട്ടുകമ്പികളോടു കൂടിയ മൂലക്കാലുകൾ

1 ഉരുവലിവു്
2 കെട്ടുകമ്പികൾ
3 ലൈനുകൾ
4 കാലുകൾ
5 കെട്ടുകമ്പിയുടെ പ്രവർത്തന ദിശ
6 പ്രതിബന്ധം

നേർരേഖയിൽ പോകുന്ന ഒരു ലൈൻവിഭാഗത്തിൽ കാലുകളെ താങ്ങുന്ന കെട്ടുകമ്പികളും ഊന്നുതൂണുകളും കാറ്റുഭാരം തടുക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ലൈനിനു് ലംബമായി പ്രയോഗിക്കുന്നു. മൂലകളിലുള്ള കാലുകളിൽ രണ്ടു വശത്തും മിക്കവാറും ഒരേ നീളത്തിലുള്ള ലൈനിന്റെ ഭാഗം ഉണ്ടായിരിക്കുമ്പോൾ മൂലയുടെ കോണത്തിന്റെ ദ്വിഭാജിയുടെ ദിശയിൽ കെട്ടുകമ്പിയും ഊന്നുതൂണുകളും പ്രയോഗിക്കുന്നു. ഉയർന്ന താപനിലയിൽ ലൈൻകമ്പി വികസിക്കുകയാണെങ്കിലും അല്ലെങ്കിൽ താണ താപനിലയിൽ ചുരുങ്ങുകയാണെങ്കിലും കാലിന്റെ ഇരുവശത്തുമുള്ള ലൈൻച്ചേങ്ങലുകൾക്കു് തുല്യ നീളമുണ്ടെങ്കിൽ കാലിലുണ്ടാകുന്ന വലിവു് ഇരു വശത്തേക്കും തുല്യമായിരിക്കും; തന്മൂലം ഉപസ്തംഭങ്ങളും ഐകരൂപ്യത്തോടെ ഭാരമേൽക്കുകയോ അവയിലെ ഭാരം ലഘൂകരിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു.

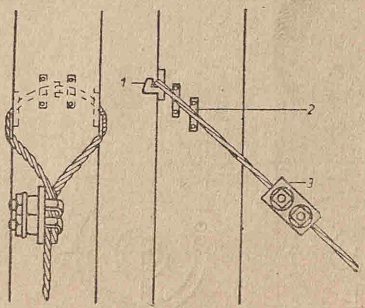
ഒരു ഉപസ്തംഭം മാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്നതിനു സ്ഥലത്തിന്റെ ചുറ്റുപാടുകളും ഇണങ്ങുന്നില്ലെങ്കിൽ കാലിന്റെ ഇരുവശത്തുമുള്ള ലൈൻഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നു് ഉണ്ടാകുന്ന വലിവുകളെ പ്രത്യേകമായി നേരിടുന്നു (ചിത്രം 121). ഇരുവശത്തുമുള്ള ലൈൻഭാഗങ്ങളുടെ നീളം 10 മീയിൽ കൂടുതൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുകയാണെങ്കിലും ഇതാവശ്യമാണു് (ചിത്രം 122). എന്തെന്നാൽ രണ്ടു ലൈൻഭാഗങ്ങളിലും ഉള്ള വയറുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വലിവുകളും തുല്യങ്ങളായിരിക്കുകയില്ല—കാരണം ഇവയുടെ നീളം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വ്യത്യസ്തപ്രതിബലങ്ങളും നേരിടേണ്ടിയിരിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് ഒറ്റയ്ക്കുള്ള കെട്ടുകമ്പിയോ ഊന്നുതൂണോ പൊട്ടുകയോ അല്ലെങ്കിൽ തകരുകയോ ചെയ്യും.

കെട്ടുകമ്പികൾ



ചിത്രം 122. വ്യത്യസ്ത ലൈൻവിഭാഗങ്ങളിൽ രണ്ടു കെട്ടുകമ്പികളോടു കൂടിയ മൂലബന്ധു

1 വലിവു്
2 കെട്ടുകമ്പി
3 ലൈനുകൾ
4 കാലുകൾ



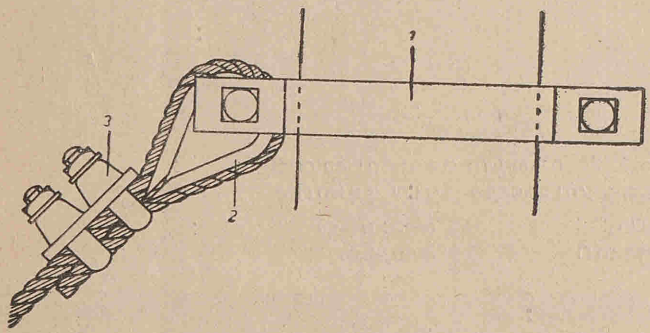
ചിത്രം 123. കാലിൽ കെട്ടുകമ്പി കെട്ടുന്ന വിധം

1 കൊളുത്തു്
2 ഇരുമ്പുകഷണങ്ങൾ
3 വയർവടക്കിപ്പു്

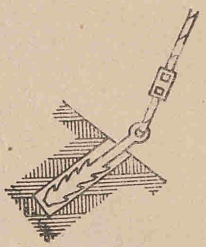
കാലിൽ വിലങ്ങനെ വരുന്ന കാറ്റുമർദവും വയർവലിവും ഉപസ്തംഭത്തിൽ വലിവു് ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ വലിവു് കമ്പിവടത്തിന്റെ അനുവദനീയബലത്തിൽ കവിയരുതു്.

കെട്ടുകമ്പി കെട്ടുന്നതിനു് കാലിൽ വിലങ്ങഴിയുടെ കീഴ്ഭാഗത്തായി അതു് ചുറ്റിയെടുക്കുക. ഇതു മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന വളയം ഒരു വയർവടക്കിപ്പു കൊണ്ടു കെട്ടുക. കാലിൽ സ്ക്രൂവി ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു കൊളുത്തു് ഉപയോഗിച്ചു് വളയം താഴോട്ടു അയഞ്ഞു വരുന്നതു തടയാം (ചിത്രം 123). കാലിനു നേരിടേണ്ടിവരുന്ന വലിവു് അധികം ശക്തിയുള്ളതാണെങ്കിൽ കാലിൽ വേണ്ടവിധത്തിൽ ഒരു പൊഴിയുണ്ടാക്കി കമ്പിവടം ചുറ്റാവുന്നതാണു്. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ സുരക്ഷിതത്വത്തിനു വേണ്ടി കാലിൽ ഇരുമ്പുകഷണങ്ങളും തറയ്ക്കുന്നു. വളയമായി ചുറ്റിയെടുക്കുന്നതിനു പകരം ഒരു ഉറപ്പുക്ലാംപ് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്. ഇതുമായി കമ്പിവടം ബന്ധിക്കുന്നതിനു് ഒരു പരിബലകം (ഥിമ്പിളം) ഉപയോഗിച്ചിരിക്കണം (ചിത്രം 124).

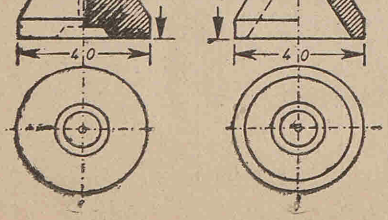
ഒരു കെട്ടുകമ്പിയുടെ ആലംബസ്ഥിതി ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതു് അതിന്റെ കീഴറ്റത്തെ നങ്കൂരസ്ഥലത്തിന്റെ കാര്യത്തിലാണു്. പാറയിൽ തുളച്ചോ ഇഷ്ടിക കൊണ്ടു് പണിതസ്ഥലത്തു് തുളച്ചോ ഉണ്ടാക്കിയ ഒരു ദ്വാരത്തിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു കല്ലു ബോംട്ടുമായി കെട്ടുകമ്പി കെട്ടുന്നു (ചിത്രം 125). താങ്ങുകട്ടയും (ചിത്രം 126) ദണ്ഡും (ചിത്രം 127) കൊണ്ടു് കെട്ടുകമ്പിയുടെ നങ്കൂരം ഉറപ്പിക്കുന്നു. താങ്ങുകട്ടയുടെ അടി



ചിത്രം 124. ഉറപ്പുക്ലാംപു മുഖേന കെട്ടുകമ്പി കെട്ടുന്ന വിധം
1 ഉറപ്പുക്ലാംപു് 3 വയർവടക്കിപ്പു്
2 പരിബലകം

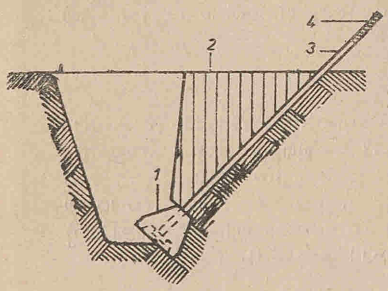


ചിത്രം 125.
പാറയിൽ സിമന്റിട്ടു് ഉറപ്പിച്ച ഒരു കല്ലു് ബോംട്ടുമായി കെട്ടുകമ്പി കെട്ടുന്ന വിധം

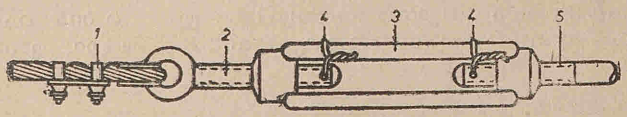


ചിത്രം 126. താങ്ങുകട്ട

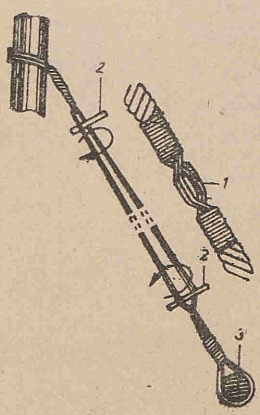
യിലുള്ള ഒരു ഭാരത്തിലൂടെയാണ് ദണ്ഡ് ഘടിപ്പിക്കുന്നത്. താങ്ങുകട്ടയുടെ പ്രത്യേക ആകൃതി കൊണ്ടും അതിന്റെ തന്നെ ഭാരം കൊണ്ടും കെട്ടുകമ്പി യഥാസ്ഥാനത്തു് ഉറച്ചിരിക്കുന്നു. വലിവു് ഉണ്ടാകുമ്പോഴും താങ്ങുകട്ട അതിന്റെ സ്ഥാനത്തു നിന്നു് മാറിപ്പോകാതിരിക്കുവാൻ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കണം. സാധാരണയായി താങ്ങുകട്ടയ്ക്കും ദണ്ഡിനും ഇടക്കു് വളഞ്ഞ ഒരു ഉരുക്കുഫലകം വയ്ക്കാറുണ്ടു്. നങ്കൂരദണ്ഡു് തിരിക്കൊളുത്തുമായി ഘടിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനു വേണ്ടി നങ്കൂരദണ്ഡിന്റെ മേലറ്റത്തു് പിരി ഉണ്ടായിരിക്കും. കമ്പിവടം വലിച്ചു മുറുക്കുന്നതിനു് ഈ തിരിക്കൊളുത്തു് (ചിത്രം 128) ഉപകരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ നടുഭാഗത്തിന്റെ രണ്ടറ്റങ്ങളിലും ഓരോ അകപ്പിരി വെട്ടിയിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ഒരറ്റത്തുള്ള പിരി നങ്കൂരദണ്ഡിന്റെ അഗ്രത്തിലുള്ള പരിയുമായും മറ്റേ പിരി കെട്ടുകമ്പിയുടെ താഴത്തെ അറ്റത്തു ഘടിപ്പി



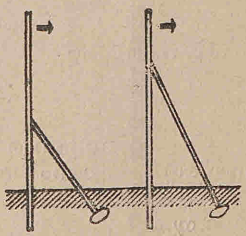
ചിത്രം 127. താങ്ങുകട്ടയും ദണ്ഡും കൊണ്ടുള്ള വലിവുകമ്പിയുടെ നങ്കൂരം
1 താങ്ങുകട്ട
2 കുഴി
3 കെട്ടുദണ്ഡ്
4 പിരി



ചിത്രം 128. തിരിക്കൊളുത്തു്
1 വയർവട ക്ലിപ്പു് 2 പിരിയോടു കൂടിയ കണ്ണി
3 മധ്യഭാഗം 4 പൂട്ടുവയർ 5 കെട്ടു ദണ്ഡ്



ചിത്രം 129. ലളിതമായി കെട്ടുകമ്പി കെട്ടുന്ന വിധം
1 മുറുക്കുദണ്ഡുകൊണ്ടുള്ള ഭാരം
2 മുറുക്കു ദണ്ഡുകൊണ്ടു
3 നങ്കൂരം



ചിത്രം 130. ഊന്നു തൂണിന്റെ പ്രയോഗബിന്ദുക്കൾ
1 തൊറ്റ്
2 ശരി

ച്ചിട്ടുള്ള ബോൾട്ടുമായും സ്ക്രൂവി മുറുക്കുന്നതിനു് ഉള്ളതാണു്. നട്ടഭാഗം തിരിക്കുന്നതോടൊപ്പം ഇതു രണ്ടും സാധിക്കുന്നു. കെട്ടുകമ്പികൾക്കു് ആവശ്യത്തിനുള്ള വലിവു് ഉണ്ടാകുന്നതു വരെ ഇപ്രകാരം മുറുക്കുന്നു. തിരിക്കൊളുത്തിന്റെ മുറുക്കം അയയാതിരിക്കുന്നതിനു് നക്കുരഭണ്ഡും ബോൾട്ടും നട്ടഭാഗവുമായി കമ്പി കൊണ്ടു് കെട്ടുന്നു. ഇതിനു വേണ്ടി ഇവയുടെ അറ്റങ്ങളിൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കും. വയർ ക്ലിപ്പും പരിബലകവും കൊണ്ടു് കാലുമായി കെട്ടുകമ്പി ഘടിപ്പിക്കുന്നതിനു് കാലിന്റെ അറ്റത്തു് ഒരു കണ്ണി ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണു്.

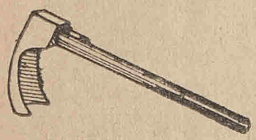
താങ്ങുകട്ട, നക്കുരഭണ്ഡു്, തിരിക്കൊളുത്തു് എന്നിവ ലഭ്യമല്ലെങ്കിൽ വലിവു കമ്പു് സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു വേറെ എളുപ്പവഴി ഉണ്ടു് (ചിത്രം 129). ആവശ്യത്തിനുള്ള വലിവു് ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു് ഒരു ഇരട്ടക്കമ്പിവടം പരസ്പരം എതിർദിശയിൽ പിരിക്കുന്നു.

30° കോണത്തിൽ സ്ഥാപിക്കുന്ന കെട്ടുകമ്പിയുടെ സാങ്കേതികദത്തം പട്ടിക 2 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

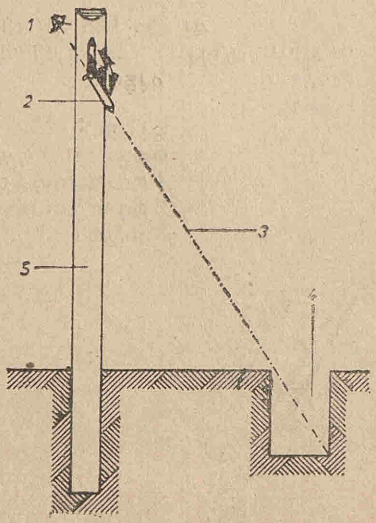
ഊന്നുതൂണുകൾ

ഊന്നുതൂണിന്റെ നീളത്തിലും വ്യാസത്തിലുമാണു് അതിന്റെ സ്ഥിരത്വം (തകർച്ചാസാധ്യത) സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. ഉദാഹരണത്തിനു് 8 മീ നീളമുള്ള ഒരു ഊന്നുതൂണിന്റെ തകർച്ചാപ്രതിരോധനശക്തി, 4 മീ നീളമുള്ള ഒരു ഊന്നുതൂണിന്റെ പ്രതിരോധനശക്തിയുടെ $\frac{2}{5}$ ഭാഗം മാത്രമേ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ തീരെ ചെറിയ ഊന്നുതൂണുകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതു കൊണ്ടു് ആവശ്യം നടക്കുകയുമില്ല. കാലിന്റെ താങ്ങില്ലാത്ത നീളം കൂട്ടുക മാത്രമേ ഇതു ചെയ്യുന്നുള്ളൂ (ചിത്രം 130).

ഉപസ്തംഭം കൊടുക്കേണ്ട കാലിനെയും അതിൽ വരുന്ന പ്രതിബലത്തെയും ആസ്പദമാക്കിയാണു് ഊന്നുകാലിന്റെ വ്യാസം നിശ്ചയിക്കുന്നതു്. മാറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ട പഴകിയ കാലുകൾ വീണ്ടും ഉപയോഗയോഗ്യമാണെങ്കിൽ മാത്രം ഊന്നുതൂണുക



ചിത്രം 131. പൊള്ളമഴ



ചിത്രം 132. ഊന്നുതൂണിന്റെ മേലറ്റം ചെത്തുന്നതിന്റെ കോണം നിശ്ചയിക്കുന്ന വിധം

1 വീക്ഷണയുക്തി
2 കോണം
3 ഊന്നുദിശ
4 ഊന്നുതൂണിന്റെ കാലു്
5 കാൽ

പട്ടിക 2. വലിവുകമ്പിയുള്ള കാലിന്റെ സാങ്കേതികവിവരങ്ങൾ[1]

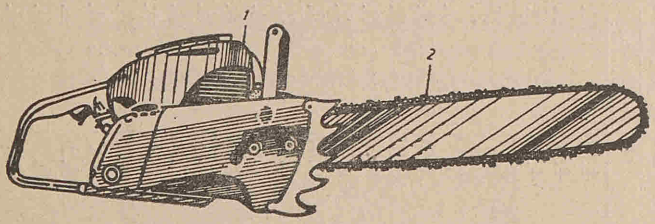
കാലിന്റെ[2] അളവ്	കാലിന്റെ മേലറ്റവ്യാസം	ഭൂമിയിൽ താഴ്ത്തുന്ന നീളം	ഭൂവുപരിനീളം	കെട്ടുകമ്പി കെട്ടുമ്പോൾ			
				1–ാം വിലങ്ങഴിയുടെ താഴെ		2–ാം വിലങ്ങഴിയുടെ താഴെ	
				ഭൂതലത്തിൻ കാലിൽ നിന്നുള്ള അകലം	കൊളുത്തിന്റെ ഭൂവുപരി പൊക്കം	ഭൂതലത്തിൽ കാലിൽ നിന്നുള്ള അകലം	കൊളുത്തിന്റെ ഭൂവുപരി പൊക്കം
മീ × സെ മീ	സെ മീ	മീ	മീ	മീ	മീ	മീ	മീ
1	2	3	4	5	6	7	8
6 × 14	11	1.20	4.80	2.60	4.50	2.37	4.10
6 × 15	12	1.20	4.80	2.60	4.50	2.37	4.10
6 × 16	13	1.30	4.70	2.54	4.40	2.31	4.00
7 × 15	11	1.30	5.70	3.11	5.40	2.89	5.00
7 × 16	12	1.40	5.60	3.06	5.30	2.83	4.90
7 × 17	13	1.45	5.55	3.02	5.25	2.80	4.85
7 × 18	14	1.50	5.50	3.00	5.20	2.77	4.80
8 × 16	11	1.35	6.65	3.66	6.35	3.44	5.95
8 × 17	12	1.45	6.55	3.61	6.25	3.38	5.85
8 × 18	13	1.50	6.50	3.58	6.20	3.35	5.80
8 × 19	14	1.55	6.45	3.55	6.15	3.32	5.75
8 × 20	15	1.60	6.40	3.53	6.10	3.29	5.70
9 × 17	12	1.40	7.60	4.21	7.30	3.98	6.90
9 × 18	13	1.50	7.50	4.15	7.20	3.92	6.80
9 × 19	14	1.60	7.40	4.10	7.10	3.87	6.70
9 × 20	15	1.65	7.35	4.07	7.05	3.84	6.65
9 × 21	16	1.70	7.30	4.04	7.00	3.81	6.60
10 × 20	14	1.70	8.30	4.62	8.00	4.39	7.60
10 × 21	15	1.75	8.25	4.59	7.95	4.36	7.55
10 × 22	16	1.80	8.20	4.56	7.90	4.33	7.50
11 × 21	14	1.80	9.20	5.14	8.90	4.90	8.50
11 × 22	15	1.85	9.15	5.10	8.85	4.88	8.45
11 × 23	16	1.90	9.10	5.08	8.80	4.84	8.40

1 കാലും കെട്ടുകമ്പിയും തമ്മിലുള്ള കോണം 30° എന്ന അടിസ്ഥാനത്തിൽ

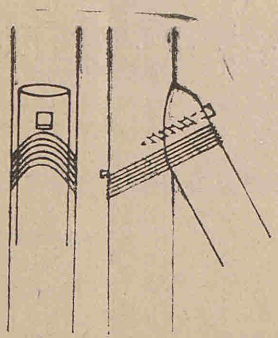
2 നീളം മീറ്ററിൽ × വ്യാസം സെമീറ്ററിൽ

ളായി ഉപയോഗിക്കാം. കാലുമായി ഊന്നുരുൺ ഘടിപ്പിക്കുവാൻ ഊന്നുരുണിന്റെ മേലറ്റം ചെത്തുന്നതിന് ഒരു പൊള്ളുമഴ (ചിത്രം 131) ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിനും മുമ്പ്, കോണം അളക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണം കൊണ്ട് മേൽപറഞ്ഞ ചെത്തിന്റെ കോണം നിശ്ചയിക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും (ചിത്രം 132). ഊന്നുരുണുകളും കാലുകളും ശരിപ്പെടുത്തുമ്പോൾ അവയിൽ ആവശ്യമായ വെട്ടുകളും ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു ഒരു മോട്ടോർവാൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു (ചിത്രം 133).

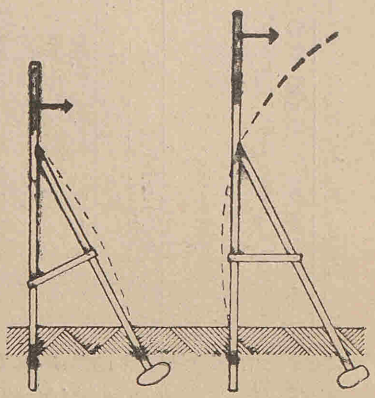
ഊന്നുരുണിന്റെ മേലറ്റത്തു് കാലിലൂടെ ഒരു ദ്വാരം ഉണ്ടാക്കുന്നു. കാലിന്റെ അക്ഷത്തിനു ലംബമായിട്ടാണു് ഇതു തയ്യാറാക്കേണ്ടതു്. ഈ ദ്വാരത്തിലൂടെ ഒരു ലാഗ്സ്ക്രൂ തിരിച്ചു് കയറ്റുന്നു. കാലും ഊന്നും തമ്മിൽ സന്ധിപ്പിക്കുന്നതു് ഈ സ്ക്രൂവാണു്. ഒരു കാരണവശാലും ഈ സ്ക്രൂ അടിച്ചുകയറ്റരുതു്. ഊന്നുരുണിന്റെ മേലറ്റത്തുള്ള അവതലച്ചെത്തും ദ്വാരവും കോംപാറ്റു കൊണ്ടു് സംസേചനം ചെയ്യുന്നു. ഇതു് അവയുടെ അഴുകാതിരിക്കുവാൻ വേണ്ട പ്രതിരോധശക്തി വർധിപ്പിക്കുന്നു. 4 മിമീ കനമുള്ള ഒരു ഉരുക്കുവയർ കൊണ്ടു് ഊന്നുരുണിന്റെ മേലറ്റവും കാലും തമ്മിൽ ബലമായി 6 തവണ ചുറ്റുന്നു (വയർ ചുറ്റൽ). ഇതു സന്ധിക്കു് പ്രബലനം നൽകുന്നു. സമചതുരസ്ക്രൂവിന്റെ തലപ്പും ഒരു കൊളുത്തും ഈ വയറിനെ സ്വസ്ഥാനത്തു് നിലനിർത്തുന്നു (ചിത്രം 134). ഈ ക്രിയകളെല്ലാം കാൽ നാട്ടി ഉറച്ചതിനു ശേഷം മാത്രം ചെയ്യേണ്ടവയാണു്. ഒരു കാരണവശാലും നാട്ടിക്കഴിഞ്ഞ ഒരു കാലിൽ ചെത്തുകയോ വെട്ടുകയോ ചെയ്യുകൂടാ; എന്തെന്നാൽ അതു കാലിന്റെ ബലക്ഷയത്തിനു വഴി തെളിക്കുന്നതാണു്.



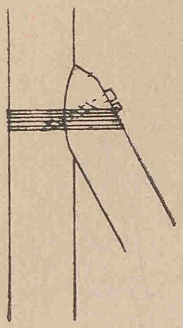
ചിത്രം 133. ഏക പ്രവർത്തകമോട്ടോർ ഈർച്ചവാൾ
1 പെട്രോൾ എൻജിൻ
2 വാൾച്ചങ്ങല



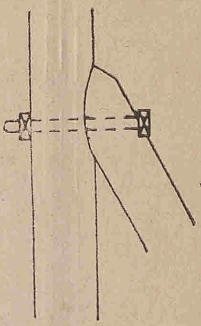
ചിത്രം 134. കാലിൽ ഊന്നുരുൺ ഘടിപ്പിക്കുന്ന വിധം



ചിത്രം 135. കാലിനും ഊന്നിനും ഇടക്കുള്ള പന്തി(ട്രാൻസം)



ചിത്രം 136. വയർ ചുറ്റൽ മുഖേന കാലിൽ ഊന്നു ഘടിപ്പിക്കുന്ന വിധം



ചിത്രം 137. പിരിബോൾട്ടു കൾ കൊണ്ടു നങ്കൂര–ഊന്നു ഘടിപ്പിക്കുന്ന വിധം

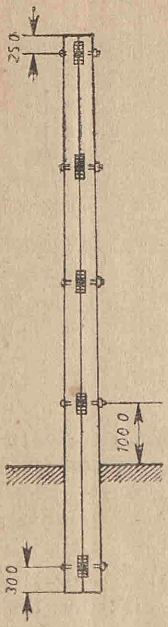
ഊന്നുതൂണ് വളയാതിരിക്കുന്നതിനു് അവക്കു് ലംബമായി കാലുമായോ പന്തി ഘടിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 135). ഊന്നുകൾ ഭൂമിയിൽ 40 സെ മീ ആഴത്തിൽ കുഴിച്ചിടുന്നു. ഊന്നുതൂണിന്റെ കീഴറ്റം താഴ്ന്നു പോകാതിരിക്കുവാൻ ഒരു അന്ത്യാധാരം (ഒരു കല്ലു്, ചിത്രം 135) സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഇതിനു് അനുയോജ്യമായ സാധനങ്ങൾ ഇല്ലെങ്കിൽ ഒരു നങ്കൂരഊന്നു് ഉപയോഗിക്കാം.

നങ്കൂരഊന്നുകൾ ഭൂമിയിൽ വളരെ ആഴത്തിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കണം. ഊന്നിലുണ്ടാകാവുന്ന വലിവു് സഹിക്കുവാനുള്ള പ്രതിരോധശക്തി വർധിപ്പിക്കുന്നതിനാണിതു്. നങ്കൂരഊന്നുകൾ ഉപയുക്തമാക്കുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ വയർചുറ്റൽ വിലങ്ങനെ ചിത്രം 136 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ സംവിധാനം ചെയ്യുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ ഉപസ്തംഭവും കാലും തമ്മിലുള്ള സന്ധി ഒരു നട്ടും ബോൾട്ടും കൊണ്ടു് പ്രബലനം ചെയ്യണം (ചിത്രം137).

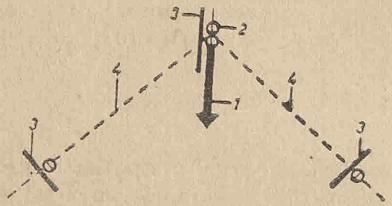
30° കോണത്തിൽ സംവിധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്ന ഊന്നുതൂണുകളുടെ സാങ്കേതിക വിവരങ്ങൾ പട്ടിക 3 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ഇരട്ടക്കാലുകൾ

കെട്ടുകമ്പികളും ഊന്നുതൂണുകളും സ്ഥാപിക്കുവാൻ സ്ഥലപരിമിതി മൂലം സാധിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ഒരു ഇരട്ടക്കാൽ നാട്ടുന്നു (ചിത്രം 138). സദൃശങ്ങളായ രണ്ടു കാലുകളുടെ ചേർന്നിരിക്കുവാനുള്ള രണ്ടു വശങ്ങൾ ചിന്തേരിട്ടു നിരപ്പാക്കുക. രണ്ടും യോജിക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ മിനുക്കിക്കഴിഞ്ഞാൽ അവ ബോൾട്ടു് ഇട്ടു് മുറുക്കുക. മുകളിലത്തെ ബോൾട്ടു് മേലറ്റത്തു നിന്നും 25 സെമീ താഴെയായും അടിയിലുള്ള ബോൾട്ടു് ആധാരത്തിൽ നിന്നു് 30 സെമീ മുകളിലായും സന്ധിപ്പിക്കുന്നു. മറ്റു ബോൾട്ടുകൾ ഇരട്ടക്കാലിന്റെ സ്വതന്ത്രനീളത്തിൽ എല്ലായിടവും ത്രേലത്തിൽ നിന്നു 1 മീ മുകളിൽ നിന്നു തുടങ്ങി ഒരു പോലെ വിതരിക്കപ്പെടുന്നു. വിലങ്ങഴികൾ ഇരട്ടകാലുമായി ഘടിപ്പിക്കുന്നതിനു് പട്ടകൾ ഉപയോഗിക്കുവാൻ കഴിയുകയില്ല. അതു കൊണ്ടു് രണ്ടു കാലുകളുമായും സ്ക്രൂബോൾട്ടുകൾ കൊണ്ടു് അവ ഘടിപ്പിക്കുന്നു. പ്രബലനത്തിന്റെ ദിശയിൽ ഒരു ഇരട്ടക്കാലിന്റെ വളവുബലം ഒറ്റക്കാലിനുള്ളതിനെക്കാൾ രണ്ടര മടങ്ങായിരിക്കും; അതിന്റെ ലംബദിശയിൽ ആണെങ്കിൽ രണ്ടു മടങ്ങുമാകും. ഇരട്ടക്കാലിന്റെ സ്ഥാനം ശരിപ്പെടുത്തുമ്പോൾ അതിലെ ബോൾട്ടുകളുടെ അക്ഷം ഒരു ഊന്നുതൂണോ കെട്ടുകമ്പിയോ പ്രയോഗിക്കുന്ന ദിശയിൽ തന്നെ ആയിരിക്കുവാൻ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം (ചിത്രം 139). മരക്കാലിൽ എവിടെ എങ്കിലും മുറിക്കുന്നതിനുള്ള ആയുധങ്ങൾ പ്രയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അവിടെയെല്ലാം കോൾടാർ എണ്ണ ലേപനം ചെയ്യേണ്ടതാണു്.

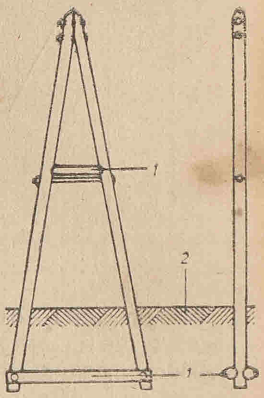


ചിത്രം 138. ഇരട്ടക്കാൽ



ചിത്രം 139. മൂലക്കാലായി ഇരട്ടകാൽ നാട്ടുന്ന വിധം

1 വലിവുദിശ 3 വിലങ്ങഴി
2 ഇരട്ടക്കാൽ 4 വയർ



ചിത്രം 140. A കാൽ

1 പന്തി (ട്രാൻസം)
2 ഭൂതലം

4 പ്രത്യേക ഡിസൈനുകളിലുള്ള കാലുകൾ

A കാൽ

ഒരു നൂനകോണം വരത്തക്കവിധത്തിൽ രണ്ടു കാലുകൾ യോജിപ്പിച്ച് അവയുടെ മേലറ്റങ്ങൾ ബോൾട്ടു ചെയ്ത് ഉറപ്പിക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം ഭൂമിക്കു മുകളിലുള്ള ഭാഗത്തിൽ A എന്ന അക്ഷരത്തിന്റെ ആകൃതി വരത്തക്ക വണ്ണം കാലുകൾ തമ്മിൽ ഒരു പന്തി ഘടിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 140). രോധകപിന്നുകൾ വഹിക്കുന്ന വിലങ്ങഴികൾ A കാലിൽ ബോൾട്ടു ചെയ്ത് ഉറപ്പിക്കുന്നു. രണ്ടാമത്തെയും പിന്നീടുള്ളതും ആയ വിലങ്ങഴികൾക്കുള്ള ബോൾട്ടുകളുടെ ഭാരങ്ങൾ തുളയ്ക്കുമ്പോൾ, അകന്നിരിക്കുന്ന കാലുകളുടെ ചായ്വ് പരിഗണിച്ചിരിക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമാണു്.

കാലിന്റെ വളവുബലം 40 മുതൽ 50 ശതമാനം വരെ വർധിക്കുന്നതിനു് പന്തി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് കഴിയുന്നു. കാലുകളുടെ ചായ്വിനനുസരിച്ച് A കാലിനു് ഒറ്റക്കാലിനേക്കാൾ അഞ്ചു മുതൽ എട്ടു മടങ്ങു വരെ പാർശ്വികമർദത്തിനുള്ള പ്രതിരോധം ഉണ്ടായിരിക്കും.

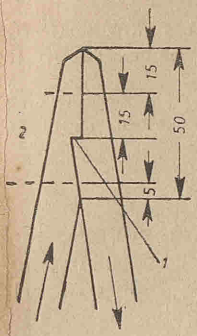
A കാലു് തയ്യാറാക്കുന്നതിനു് ഒരു മരപ്പണിക്കാരന്റെ വിദഗ്ധസഹായം ആവശ്യമാണു്. പല രീതികളിലും ശീർഷം ഡിസൈൻ ചെയ്യാം (ചിത്രം 141, 142). ഭൂമിക്കു അടിയിലും ഒരു പന്തിയുണ്ടെങ്കിൽ കാലിന്റെ സ്ഥിരത്വം വളരെയധികം വർധിക്കുന്നതാണു് (ചിത്രം 143). ഭാരം ഉണ്ടാകുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ ഒരു ഇരട്ടക്കാലു കൊണ്ടു് A കാലിനു് പ്രബലനം നൽകാവുന്നതാണു് (ചിത്രം 144).

A കാലുകൾ നാട്ടുന്നതിനു വേണ്ട കുഴികൾക്കു് 80 സെമീ വീതി ഉണ്ടായിരിക്കണം പടവുകളായിട്ടു് ആയിരിക്കരുതു് കുഴികൾ നിർമിക്കുന്നതു്. പാർശ്വികമായി പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ഭാരങ്ങൾ കാരണം A കാലുകൾക്കു് ചരിവു സംഭവിക്കാറുണ്ടു്.

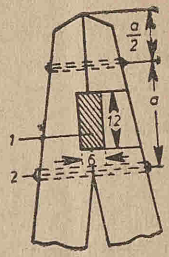
പട്ടിക 3. ഊന്നുതൂൺ കാലുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരണം[1]

കാലിന്റെ അളവ്	കാലു്		ഒരു വിലങ്ങഴി ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന ഊന്നുതൂൺ			വയർ ഭാരം	രണ്ടു വിലങ്ങഴികളും ഊന്നുതൂൺ			വയർ ഭാരം	മൂന്നു വിലങ്ങഴികളും ഊന്നുതൂൺ			വയർ ഭാരം	നാലു വിലങ്ങഴികളും ഊന്നുതൂൺ			വയർ ഭാരം
	ഭൂമിയിൽ താഴ്ത്തുന്ന നീളം	ഭൂവുപരി നീളം	നീളം	കാലിൽ നിന്നു് അകലം	ഭൂവുപരി പൊക്കം		നീളം	കാലിൽ നിന്നു് അകലം	ഭൂവുപരി പൊക്കം		നീളം	കാലിൽ നിന്നു് അകലം	ഭൂവുപരി പൊക്കം		നീളം	കാലിൽ നിന്നു് അകലം	ഭൂവുപരി പൊക്കം	
മീ × സെ മീ	മീ	മീ	മീ	മീ	മീ	കി ഗ്രാം	മീ	മീ	മീ	കി ഗ്രാം	മീ	മീ	മീ	കി ഗ്രാം	മീ	മീ	മീ	കി ഗ്രാം
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6 × 14	1.3	4.7	6.6	2.55	4.45	890	6.0	2.35	4.05	580	5.65	2.10	3.65	330	5.20	1.85	3.25	230
6 × 15	1.3	4.7	6.6	2.55	4.45	1,200	6.0	2.35	4.05	910	5.65	2.10	3.65	440	5.20	1.85	3.25	310
6 × 16	1.3	4.7	6.6	2.55	4.45	1,590	6.0	2.35	4.05	1,080	5.65	2.10	3.65	590	5.20	1.85	3.25	410
7 × 15	1.45	5.55	7.7	3.05	5.3	890	7.25	2.80	4.90	600	6.80	2.60	4.50	330	6.30	2.35	4.10	230
7 × 16	1.45	5.55	7.7	3.05	5.3	1,190	7.25	2.80	4.90	830	6.80	2.60	4.50	450	6.30	2.35	4.10	310
7 × 17	1.45	5.55	7.7	3.05	5.3	1,490	7.25	2.80	4.90	960	6.80	2.60	4.50	600	6.30	2.35	4.10	400
7 × 18	1.45	5.55	7.7	3.05	5.3	1,980	7.25	2.80	4.90	1,080	6.80	2.60	4.50	770	6.30	2.35	4.10	540
8 × 16	1.5	6.50	—	—	—	—	8.45	3.35	5.85	600	8.00	3.15	5.45	330	7.50	2.90	5.05	220
8 × 17	1.5	6.50	8.9	3.60	6.25	840	8.45	3.35	5.85	830	8.00	3.15	5.45	450	7.50	2.90	5.05	310
8 × 18	1.5	6.50	8.9	3.60	6.25	1,100	8.45	3.35	5.85	1,090	8.00	3.15	5.45	610	7.50	2.90	5.05	400
8 × 19	1.5	6.50	8.9	3.60	6.25	1,410	8.45	3.35	5.85	1,410	8.00	3.15	5.45	790	7.50	2.90	5.05	540
8 × 20	1.5	6.50	8.9	3.60	6.25	1,780	8.45	3.35	5.85	1,780	8.00	3.15	5.45	1,010	7.50	2.90	5.05	680
9 × 17	1.6	7.40	—	—	—	—	9.50	3.90	6.75	770	9.00	3.65	6.35	310	8.65	3.45	5.95	290
9 × 18	1.6	7.40	—	—	—	—	9.50	3.90	6.75	1,060	9.00	3.65	6.35	570	8.65	3.45	5.95	390
9 × 19	1.6	7.40	10.0	4.10	7.15	1,250	9.50	3.90	6.75	1,340	9.00	3.65	6.35	740	8.65	3.45	5.95	510
9 × 20	1.6	7.40	10.0	4.10	7.15	1,560	9.50	3.90	6.75	1,690	9.00	3.65	6.35	930	8.65	3.45	5.95	660
9 × 21	1.6	7.40	10.0	4.10	7.15	1,950	9.50	3.90	6.75	2,100	9.00	3.65	6.35	1,170	8.65	3.45	5.95	810
10 × 20	1.7	8.30	11.0	4.65	8.05	1,110	10.55	4.40	7.65	1,190	10.20	4.20	7.25	740	9.80	3.95	6.85	510
10 × 21	1.7	8.30	11.0	4.65	8.05	1,400	10.55	4.40	7.65	1,490	10.20	4.20	7.25	940	9.80	3.95	6.85	640
10 × 22	1.7	8.30	11.0	5.65	8.05	1,730	10.55	4.40	7.65	1,850	10.20	4.20	7.25	1,170	9.80	3.95	6.85	810
11 × 21	1.8	9.20	12.0	5.15	8.95	1,040	11.55	4.95	8.55	1,090	11.40	4.70	8.15	750	10.90	4.45	7.75	520
11 × 22	1.8	9.20	12.0	5.15	8.95	1,220	11.55	4.95	8.55	1,360	11.40	4.70	8.15	1,000	10.90	4.45	7.75	660
11 × 23	1.8	9.20	12.0	5.15	8.95	1,590	11.55	4.95	8.55	1,660	11.40	4.70	8.15	1,180	10.90	4.45	7.75	820

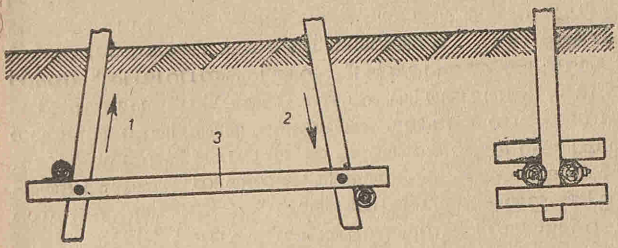
[1] കാലും ഊന്നുതൂണും തമ്മിലുള്ള കോണം 30° എന്ന അടിസ്ഥാനത്തിൽ



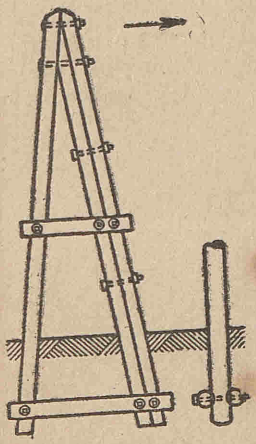
ചിത്രം 141. കൊതയും-നാക്കും-സന്ധിയോട് കൂടിയ ശീർഷാഗ്രം
1 കൊതയും-നാക്കും-സന്ധി, കൊത 5 മുതൽ 6 സെമീ വരെ
2 ബോൾട്ടുകളുടെ സ്ഥാനം



ചിത്രം 142. ഡവലിത കാൽ തലപ്പ്
1 ഡവൽ
2 ബോൾട്ടുകൾ



ചിത്രം 143. കുഴിച്ചിട്ട A കാൽ
1 വലിവുപ്രതിബലം
2 സംഭ്രമനപ്രതിബലം
3 പന്നി (ട്രാൻസം)



ചിത്രം 144. ഇരട്ടക്കാലോട് കൂടിയ A കാൽ



ചിത്രം 145. ചരിച്ച് സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിച്ച A കാൽ

ഇങ്ങനെ സ്വയം ചരിയുന്ന കാലിന്റെ ചുവട്ടിൽ നല്ല ഭാരമുള്ള ഒരു അന്ത്യാധാരം വയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ ഈ ചരിവു സംഭവിക്കാതിരിക്കും. വയറുകൾ സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ കാലുകളുടെ സ്ഥാനം സ്വയം ശരിയാക്കിക്കൊണ്ടു ഒരു കാൽ കൂടുതൽ ആഴത്തിൽ ഭൂമിയിൽ താഴുവാനിടയുണ്ട്. എന്തായാലും ചരിവായി കാലു്

നാട്ടുന്നതിനു് നല്ല പരിചയം ആവശ്യമാണു്. (ലംബസ്ഥിതിയിൽ നിന്നു കൂടുതൽ വരാവുന്ന വ്യതിയാനം കാലിന്റെ വ്യാസത്തിന്റെ അകലത്തിന്റെ സമമായിരിക്കണം).

വലിവു് ഉണ്ടാകുകയാണെങ്കിൽ കാലിന്റെ സ്ഥാനം സ്ഥായം ശരിയാക്കുന്നതിനു് പകരം ചിലപ്പോൾ മാറിപ്പോകുവാൻ ഇടയുണ്ടു്. തന്മൂലം സ്ഥിരതയും കുറയുന്നതാണു്.

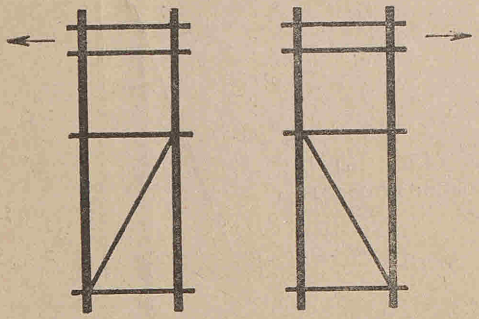
H കാലുകൾ

ചുരുക്കം ചില അവസരങ്ങളിൽ കനത്ത ലോഡുള്ള ടെലിഫോൺലൈനുകൾക്കു് H കാലുകൾ നാട്ടാറുണ്ടു്. ഈ കാലുകളിൽ ഘടിപ്പിക്കുന്ന വിലങ്ങഴികൾക്കു് സാധാരണയിലധികം നീളം ഉണ്ടായിരിക്കും. സാധാരണ വിലങ്ങഴികൾ വഹിക്കുന്നതിന്റെ ഇരട്ടി ലൈനുകൾ ഇവ വഹിക്കുന്നതാണു്.

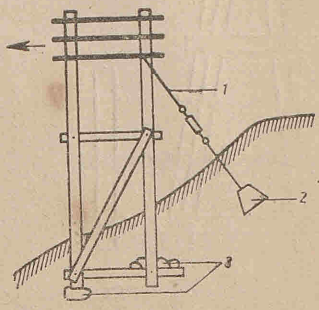
H കാലുകളിൽ രണ്ടു കാലുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം 170 സെമീ ആയിരിക്കും. പന്തികൾക്കു് താങ്ങുകൾ ഉറപ്പിക്കൊള്ളിച്ചു് വളരെ മുന്തിയ തരത്തിലുള്ള സ്ഥിരതയും പ്രദാനം ചെയ്യുവാൻ ഇവക്കു കഴിയും (ചിത്രം 146). നേർരേഖയിൽ സ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ H കാലുകൾക്കു് സാധാരണ കാലുകളെ അപേക്ഷിച്ചു് ഇരട്ടി കമ്പിവലിവു് സഹിക്കുവാൻ സാധിക്കും. കാലുകളുടെ പ്രതലത്തിൽ പാർശ്വികവലിവു് പ്രയോഗിക്കപ്പെടുമ്പോൾ H കാലുകൾക്കു് സാധാരണ ഒറക്കാലുകളെക്കാൾ താങ്ങിന്റെ പ്രയോഗബിന്ദുവിന്റെ പൊക്കമനുസരിച്ചു് 3.5 മുതൽ 4.5 മടങ്ങു വരെ ബലം ഉണ്ടായിരിക്കും. A കാലുകൾക്കെന്ന പോലെ H കാലുകൾക്കും മറിയാതിരിക്കുന്നതിനു് നല്ല പിടിത്തം ഉണ്ടായിരിക്കണം. ചരിവുകളിൽ ഇതു വളരെ പ്രധാനമാണു്. ഇത്തരം അവസരങ്ങളിൽ ഒരു കെട്ടുകമ്പി കൂടി ഉപയോഗിക്കുന്നതു നല്ലതാണു് (ചിത്രം 147).

5 കാറു കാലുകൾ, പ്രത്യേക ഊന്നു വലിവു കാലുകൾ, ടെർമിനൽ കാലുകൾ

നേർരേഖയിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള കാലുകൾ സംതുലനാവസ്ഥയിൽ നിൽക്കുന്നതു് അവയ്ക്കു് ഇരുവശവുമുള്ള കമ്പി വലിവു മൂലമാണു്. സാധാരണഗതിയിൽ ഇവയ്ക്കു് പ്രത്യേക ഉപസ്കംഭങ്ങൾ ആവശ്യമില്ല. കമ്പിയുടെ വലിവു് ഒരു വശത്തേക്കു മാത്രം



ചിത്രം 146. താങ്ങുകളോടു കൂടിയ H കാലുകൾ



ചിത്രം 147. H കാൽ ചരിവിൽ
1 തിരിക്കൊളുത്തുള്ള കെട്ടുകമ്പി
2 താങ്ങുകട്ട
3 അന്ത്യാധാരമായി ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന കല്ലുകൾ

ഉണ്ടാകുമ്പോഴും താങ്ങുകൾ ആവശ്യമായി വരും. ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങൾ താഴെ പറയുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകാറുണ്ട്:

(എ) ഒരു ലൈനിന്റെ തുടക്കത്തിലും അവസാനത്തിലും കൂടാതെ കമ്പികളുടെ തരം മാറുമ്പോഴും

(ബി) രണ്ടു കാലുകളുടെ ഇടയിലുള്ള ലൈൻ ഭാഗം ബാഹ്യബലങ്ങൾ കാരണം പൊട്ടുമ്പോഴും (വൃക്ഷങ്ങൾ മറിയുക, മഞ്ഞുകട്ടയുടെ ഭാരം മുതലായവ)

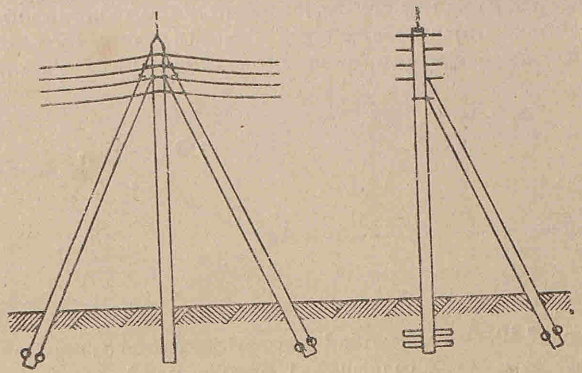
ഒരു ലൈനിന്റെ തുടക്കത്തിലും അവസാനത്തിലും ഉള്ള കാലുകളിലും പല തരങ്ങളിലുള്ള കമ്പികൾ വഹിക്കുന്നതിന് ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ട കാലുകളിലും ഇത്തരം പാർശ്വികഭാരങ്ങൾ വന്നുചേരാറുണ്ട്. ഒരു ലൈൻഭാഗം പൊട്ടുമ്പോഴും ഇതു സംഭവിക്കുന്നു.

ഒരു മരം പിഴുതു വീഴുകയാണെങ്കിൽ ഒരു ലൈൻ ആകമാനം മറിയുവാൻ ഇടയുണ്ട്. ഇതിനു ശൃംഖല-അഭിക്രിയ എന്നോ മറ്റോ പറയാം. ചിലപ്പോഴെല്ലാം കമ്പിവലിവിന്റെ അളവു് പോരാതെയും വരും.

കാറ്റു തടുപ്പൻ കാലുകൾ

ലൈനുകൾ മറിഞ്ഞു വീഴാതിരിക്കുന്നതിനും തന്മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന മറ്റു പ്രയാസങ്ങൾ ഉണ്ടാകാതിരിക്കുന്നതിനും പ്രത്യേക ഇട വിട്ടു് ഒരു നിശ്ചിത അകലത്തിൽ കാലുകൾക്കു് താങ്ങുകൾ കൊടുക്കുന്നു (ചിത്രം 148). ഇവയ്ക്കു് കാറ്റുതടുപ്പൻ ഊന്നു കാലുകൾ എന്നു പറയാം. നേർലൈൻ വിഭാഗങ്ങളിലാണു് ഇവയുടെ ഉപയോഗം. കൂടിയതു് 2 കിമീ അകലത്തിലെങ്കിലും ഇവ നാട്ടുന്നു. ലൈനിന്റെ പ്രാധാന്യം അനുസരിച്ചും അപകടങ്ങൾ കണക്കിലെടുത്തും (വനം, മഞ്ഞുമഴ) ഈ അകലം അഞ്ചാമത്തെ കാൽ എന്ന കണക്കിനു് കുറച്ചുവുന്നതുമാണു്.

സാധാരണ കാലുകൾ കാറ്റുതടുപ്പൻ കാലുകളാക്കി മാറ്റുന്നതിനു് ലൈനിന്റെ ദിശയിൽ ഒരു ഊന്നുതൂണും കാറ്റിന്റെ ദിശയിൽ ഒരു നങ്കൂരഊന്നും നൽകുന്നു. ഒന്നാമത്തെയും രണ്ടാമത്തെയും വിലങ്ങഴിയുടെ ഇടയിൽ 30° കോണത്തിൽ ആണു് ലൈൻദിശയിൽ ഉള്ള ഊന്നു പ്രയോഗിക്കുന്നതു്. ഇതു് കാലിനോളം തന്നെ ഭൂമിയിൽ താഴ്ത്തി നാട്ടേണ്ടതാണു്. അതു കൊണ്ടു് ഈ ഊന്നുകളുടെ നീളം കാലിന്റെ നീളത്തെക്കാൾ 1 മീ കൂടുതലായിരിക്കണം. നങ്കൂരഊന്നിന്റെ അടിത്തറ പോലെ



ചിത്രം 148. കാറ്റുതടുപ്പൻ കാലുകൾ

തന്നെ ഇതിന്റെ അടിത്തറയും നിർമിക്കപ്പെട്ടുന്നു. കാറ്റുതട്ടുപ്പൻ ഊന്നുകാലുകളിൽ കാലുകൾ മറിഞ്ഞു പോകുന്നതിന്റെ ശ്രംഖലാ-അഭിക്രിയ തടസ്സപ്പെടും എന്നതു നിസ്സംശയമാണു്.

കാറ്റുതട്ടുപ്പൻ ഊന്നുകാലുകൾ പ്രത്യേക ഊന്നുവലിവു കാലുകളുടെ വിഭാഗത്തിൽ വരുന്നതു കാരണം ഇവയുടെ സാങ്കേതികവിവരം പട്ടിക 4 ൽ കൊടുത്തിട്ടുണ്ടു്.

പ്രത്യേക ഊന്നുവലിവു കാലുകളും വിതരണകാലുകളും

കമ്പികളുടെ തരവും വ്യാസവും മാറുമ്പോൾ പ്രത്യേക ഊന്നുതൂൺ കാലുകളോ വലിവു കമ്പിക്കാലുകളോ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഏകപാർശ്വികമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഭാരങ്ങൾ നേരിടുന്നതിനു് ഇവയ്ക്കു കഴിയും. കാലിൽ വരുന്ന പലതരം ബലങ്ങളുടെയും ആക്കമനുസരിച്ചു് ഇവ ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെടുന്നു; ഇവയുടെ നിർമാണത്തിനു് മുമ്പു പറഞ്ഞിട്ടുള്ള ഘടകങ്ങൾ (കെട്ടുകമ്പി, ഊന്നുതൂൺ, A കാൽ) തന്നെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. വിതരണക്കാലുകൾ ലൈനുകളുടെ ശാഖാബിന്ദുക്കളിൽ നാട്ടുന്നവയാണു് (ചിത്രം 149). പ്രത്യേക ഊന്നുവലിവുകാലുകളുടെ വ്യവസ്ഥകളെല്ലാം ഇതിനും ബാധകമാണു്.

ഇവയുടെ സാങ്കേതികവിവരങ്ങൾ പട്ടിക 4 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു (പ്രത്യേക ഊന്നു വലിവു കാലുകൾ).

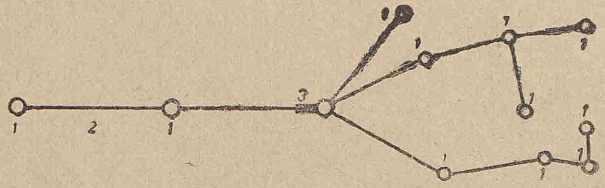
കേബിൾവിതരണബിന്ദുവിൽ വേണ്ട ടെർമിനൽ കാലുകൾ

കേബിളുകൾ ശിരോപരിലൈനുകളായി മാറ്റപ്പെടുന്നിടത്തു് ടെർമിനൽ കാലുകൾ നാട്ടുന്നു. പോസ്റ്റുകൾ എന്നും ഇവയ്ക്കു പറയാറുണ്ടു്. ലൈനിന്റെ ദിശയിൽ ഇവയ്ക്കു പ്രബലനം നൽകണം. പ്രബലനം കൊടുത്തിട്ടുള്ള ഒരു ടെർമിനൽ പോസ്റ്റിന്റെ ഡിസൈൻ ചിത്രം 150 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ടെർമിനൽ പോസ്റ്റുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരങ്ങൾ പട്ടിക 5 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

6 പ്രത്യേക ഡിസൈനുകളിലുള്ള താങ്ങുകളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ

മരക്കാലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനു് വളരെ പ്രയാസമേറിയ സന്ദർഭങ്ങൾ ഉണ്ടാകാം. ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ ചുമർബ്രാക്കറുകൾ അനുയോജ്യമായിരിക്കും (ചിത്രം 151). ഇവക്കു വില വളരെ കൂടുവുണ്ടു്. ഇവക്കു ഒരു നീണ്ട പ്രവർത്തന ആയുസ്സു് സുനിശ്ചിതമാണു്. സിമൻറു കൊണ്ടോ പാരീസ് പ്ലാസ്റ്റർ കൊണ്ടോ ഇവ ഉറപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ജനലുകളിലൂടെയും ബാൽക്കണിയിൽ നിന്നും മറ്റും കൈ കൊണ്ടു് ലൈനുകൾ തൊടുവാൻ സാധിക്കാത്തിടത്തു് ആയിരിക്കണം ഇവ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കേണ്ടതു്. ഇതു മൂലം കെട്ടിടങ്ങളുടെ ഉപയോഗം നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കുന്നതിനും ശ്രദ്ധിക്കണം.



ചിത്രം 149. ടെലിഫോൺ ലൈനിലെ അന്ത്യവിതരണക്കാൽ
1 കാലുകൾ 2 ശിരോപരി ടെലിഫോൺലൈൻ
3 നക്കൂരഊന്നുകളോടു കൂടിയ വിതരണക്കാൽ

പട്ടിക 4. പ്രത്യേക ഉന്നതകാലുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരം

കാലിന്റെ അളവ്	കുറഞ്ഞ ശീർഷ വ്യാസം	കാലു്			ലൈൻ താങ്ങുകം			
					വ്യാസം			
		ഭൂമിയിൽ താഴ്ത്തുന്ന നീളം	ഭ്രുവുപരി നീളം	ആകെ നീളം	ആധാരം	കുറഞ്ഞ ശീർഷം	ഭൂതലത്തിൽ കാലിൽ നിന്നു് അകലം	ഭ്രുവുപരി പൊക്കം
മീ×സെമീ	സെമീ	മീ	മീ	മീ	സെമീ	സെമീ	മീ	മീ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7×15	11	1·70	5·30	7·80	16	11	2·95	5·05
7×16	12	1·70	5·30	7·80	17	12	2·95	5·05
7×17	13	1·70	5·30	7·80	18	13	2·95	5·05
7×18	14	1·70	5·30	7·80	19	14	2·95	5·05
8×17	12	1·70	6·30	9·00	17	12	3·50	6·05
8×18	13	1·70	6·30	9·00	18	13	3·50	6·05
8×19	14	1·70	6·30	9·00	19	14	3·50	6·05
8×20	15	1·70	6·30	9·00	20	15	3·50	6·05
9×19	14	1·80	7·20	10·00	20	14	4·00	6·95
9×20	15	1·80	7·20	10·00	21	15	4·00	6·95
9×21	16	1·80	7·20	10·00	22	16	4·00	6·95
10×20	14	1·90	8·10	11·00	21	14	4·55	7·85
10×21	15	1·90	8·10	11·00	22	15	4·55	7·85
10×22	16	1·90	8·10	11·00	23	16	4·55	7·85

പട്ടിക 5. ടെർമിനൽ കാലുകളുടെ—കേബിൾ പോസ്റ്റുകൾ—സാങ്കേതികവിവരം

ഏറ്റ അളവുകൾ	കാലു്					ഊന്നു്			കൊടിൽ			മധ്യപന്തി		
	അളവു്	ആകെ നീളം	ഭൂപരപ്പിനു മുകളിലുള്ള നീളം	ഭൂമിയിൽ താഴ്ത്തുന്ന നീളം	ശീർഷ വ്യാസം	നീളം	ശീർഷ വ്യാസം	കൊടിലുകളുടെ മധ്യത്തിൽ	നീളം	വ്യാസം	ഭൂപരപ്പിനു മുകളിലുള്ള നീളം	നീളം	വ്യാസം	ട്രാൻസ്പോസ്റ്റിനു മുകളിലുള്ള നീളം
കി.ഗ്രാം	മീ × സെ.മീ	മീ	മീ	മീ	സെ.മീ	മീ	സെ.മീ	മീ	മീ	സെ.മീ	മീ	മീ	സെ.മീ	മി.മീ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1,720	7 × 17	7	5·3	1·7	13	7·8	13	3·7	5·0	16	1·2	1·40	13	1,800
2,220	7 × 18	7	5·3	1·7	14	7·8	14	3·7	5·0	17	1·2	1·40	14	1,800
1,230	8 × 18	8	6·2	1·8	13	8·95	13	4·3	5·5	16	1·0	1·70	13	2,000
1,620	8 × 19	8	6·2	1·8	14	8·95	14	4·3	5.5	17	1·0	1·70	14	2,000
2,050	8 × 20	8	6·2	1·8	15	8·95	15	4·3	5·5	18	1·2	1·70	15	2,000
1,350	9 × 19	8.9	7·0	1·9	14	10·0	15	4·8	6·0	17	1·0	1·90	14	2,200
1,690	9 × 20	8·9	7.0	1.9	15	10·0	16	4.8	6.0	18	1.0	1·90	15	2,200
2,070	9 × 21	8.9	7·0	1·9	16	10·0	17	4·8	6·0	19	1·0	1·90	16	2,200
1,570	10 × 20	9.75	7.75	2·0	14	11·0	14	5·3	6·5	17	1·0	2·10	14	2,500
1,580	10 × 21	9·75	7·75	2.0	15	11·0	15	5·3	6·5	18	1·0	2·10	15	2,500
1,950	10 × 22	9·75	7.75	2·0	16	11·0	16	4·3	6·5	19	1·0	2·10	16	2,500

വലിയ വീതിയുള്ള പുഴകളും മലയിടുക്കുകളും തരണം ചെയ്യേണ്ടിവരുമ്പോൾ പല പ്പോഴും കോൺക്രീറു കാലുകളോ ഉരുക്കു കുഴൽ കാലുകളോ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഇവയിൽ വിദ്യുച്ഛക്തിലൈനുകളും സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും.

7 രക്ഷാഉപയുക്തി

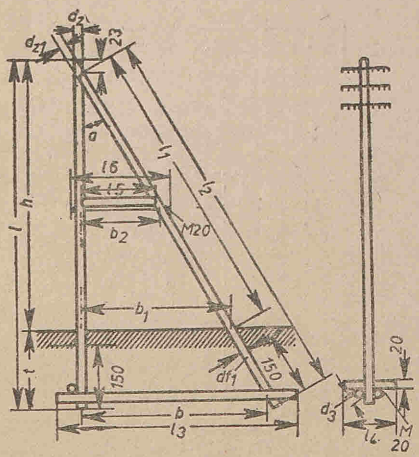
ഇടിവെട്ടിൽ നിന്നും വാഹനങ്ങൾ, മൃഗങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്നും വേണ്ട സംരക്ഷണത്തിനു് രക്ഷാഉപയുക്തികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

മിന്നൽസംരക്ഷണം

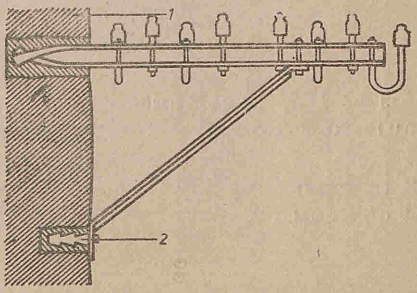
ഇടിവെട്ടിന്റെ അപായത്തിൽ നിന്നു് സാമാന്യമായി സംരക്ഷണം നൽകുന്നതിനു് ഓരോ പത്താമത്തെ കാലിലും 4 മിമീ മുതൽ 6 മിമീ വരെ വ്യാസമുള്ള ഉരുക്കുകമ്പികൾ കൊണ്ടു് ഭൂമീകരണത്തിനുള്ള ഏർപ്പാടുകൾ ചെയ്യുന്നു (ചിത്രം 152). ഭൂകമ്പിയുടെ 20 സെമീ നീളം കാലിൽ നിന്നു് മേൽപോട്ടു് ഉന്തിനിൽക്കണം. ക്ലിപ്പുകൾ മുഖേന കാലുമായി ഭൂകമ്പി ബന്ധിക്കുന്നു. മിന്നൽ മൂലം ഉള്ള അതിവോൾടത ഭൂമിയിലേക്കു സുരക്ഷിതമായി പ്രവഹിക്കുന്നതിനു് ഭൂകമ്പിയുടെ അഗ്രം മണ്ണിൽ വളരെ ആഴത്തിൽ കുഴിച്ചിടണം. ഭൂമിയും കമ്പിയും തമ്മിൽ നല്ല വൈദ്യുതസമ്പർക്കം ആവശ്യമാണല്ലോ (2 III (3) കാണുക).

കാലുതടുപ്പുകൾ, രക്ഷകക്കല്ലുകൾ

റോഡിനടുത്തു നിൽക്കുന്ന കാലുകളിൽ വാഹനങ്ങൾ മുട്ടി കേടുപറ്റാൻ ഇടയുണ്ടു്. ഇതു തടയുന്നതിനു് 1.25 മീ നും 1.5 മീ നും ഇടക്കു നീളമുള്ള കാലുതടുപ്പുകളും ആവശ്യത്തിനു വലുപ്പമുള്ള രക്ഷകക്കല്ലുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. രക്ഷകക്കല്ലുകൾക്കു് ഭൂമിയിൽ നിന്നു് 50 സെമീ പൊക്കം ഉണ്ടായിരിക്കണം. വാഹനങ്ങൾ രക്ഷകക്കല്ലിൽ തട്ടുകയാണെങ്കിൽ അതു മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ആഘാതം കാലിലേക്കു് എൽക്കാതിരിക്കുന്നതിനു് അവ കാലിൽ നിന്നു് 10 സെമീ അകലെയായി സ്ഥാപിക്കുന്നു.



ചിത്രം 150. പ്രബലിത ടെർമിനൽ കാൽ



ചിത്രം 151. ചുമർ ബ്രാക്കറ്റ്
1 ചുമർ 2 കല്ലു ബോൾട്ടു്

മഞ്ഞുകട്ടകളും മരത്തടികളും മറ്റും ഒഴുകി കാലുകളിൽ തട്ടാതിരിക്കുന്നതിനും മേൽ പറഞ്ഞ രക്ഷാഉപയുക്തികളും തേടുന്നു. പല്ലു മേഞ്ഞു നടക്കുന്ന മൃഗങ്ങളും മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന നാശങ്ങളും ഒഴിവാക്കുവാൻ മുള്ളുകമ്പികളും കെട്ടാവുന്നതാണ്.

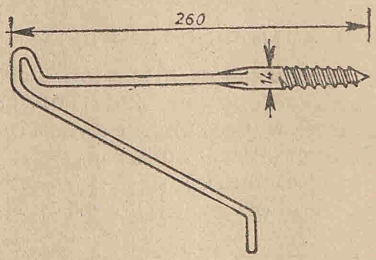
കാൽപ്പടികളും, ഫുട്ബോഡുകളും

കാലുകളിൽ ജോലിയെടുക്കുന്നതിനും അപകടങ്ങളും കുറയ്ക്കുന്നതിനും കാൽപ്പടികളും ഫുട്ബോഡുകളും ഉപകരിക്കുന്നു. കൂടെക്കൂടെ കയറേണ്ടിവരുന്ന കാലുകളിൽ കാൽപ്പടികളും ഉറപ്പിച്ചിരിക്കും (ചിത്രം 153). ഇവ 50 സെമീ അകലത്തിൽ ഒന്നിടവിട്ട് ഇരുവശത്തുമായി സ്ക്രൂവി ഉറപ്പിക്കുന്നു.

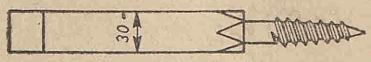
രോധകങ്ങളും വഹിക്കുന്ന വിലങ്ങഴികളുകളും താഴെയായി ഫുട്ബോഡുകളും ഉറപ്പിക്കുന്നു ചാനൽ ഛേദരൂപത്തിൽ പച്ചഉരുക്കു കൊണ്ടാണ് ഇവ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത്. കാലിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ബ്രാക്കറ്റുകളിൽ ചിത്രം 154 ൽ കാണുന്നതു പോലെ ഫുട്ബോഡുകളും സ്ഥാപിക്കുന്നു.

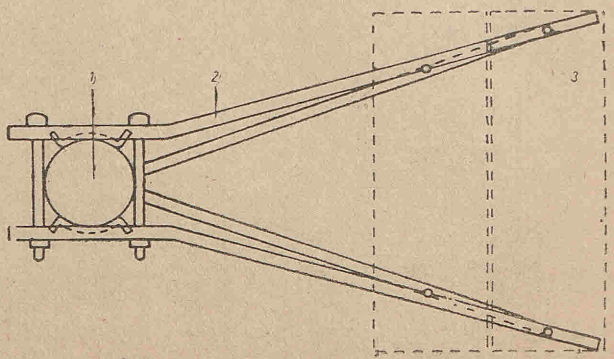


ചിത്രം 152. കാലിൽ ഭ്രലീഡ് സ്ഥാപിക്കുന്ന വിധം
1 ആഴത്തിൽ കുഴിച്ചിട്ട ഭ്രസംയോജനം



ചിത്രം 153. കാൽപ്പടികളും





ചിത്രം 154. ഫുട്ബോഡിന്റെ താങ്ങുകളും
1 കാൽ
2 താങ്ങുറെയ്ൽ
3 ഫുട്ബോഡ്

8 ശിരോപരി ലൈനുകൾ

വയറിന്റെ പദാർഥം

വാർത്താവിതരണ നിർമാണോദ്ദേശ്യങ്ങൾക്ക് നല്ല ഉറപ്പും വിശിഷ്ടമായ വൈദ്യുത ഗുണങ്ങളും ഉള്ള വയറുകൾ ആവശ്യമാണ്. കട്ടത്ത ചെമ്പ് ഓടാ (ചെമ്പും ഈയവും ചേർന്ന കൂട്ടുലോഹം) കൊണ്ടുള്ള വയറുകൾ ഈ ആവശ്യത്തിന് വളരെ യോജിച്ചവയാകുന്നു. ട്രങ്ക് ലൈനുകൾക്ക് 3 മുതൽ 4 മിമീ വരെയും, ഉപഭോക്തൃലൈനുകൾക്ക് 1.5 മുതൽ 2 മിമീ വരെയും വ്യാസമുള്ള വയറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചൂട്ട പഴപ്പിച്ചെടുത്ത ഗാൽവനിച്ച ഉരുക്കുവയറുകൾ ഉപഭോക്തൃ ലൈനുകൾക്ക് സന്ദർഭാനുസരണം ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. പട്ടിക 6 ൽ ഇതിന്റെ സാങ്കേതിക വിവരം കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ലൈൻസ്ഥാന നിർണയം

വിലങ്ങഴികളിൽ ലൈനിന്റെ സ്ഥാനം നിർണയിക്കുമ്പോൾ ലൈനിന്റെ സകല നീളത്തിലും ഈ സ്ഥാനം നിലനിർത്തത്തക്ക വിധത്തിൽ ആയിരിക്കണം. ട്രങ്ക് ലൈനുകൾ മുകളിലായും ഉപഭോക്തൃ ലൈനുകൾ താഴെയായും സംവിധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. പാർശ്വികമായി ശാഖ പിരിഞ്ഞു പോകുന്ന ലൈനുകളുടെ സ്ഥാനം അതതു അഗ്രങ്ങളിലായിരിക്കണം.

ഈ വ്യക്തമായ ക്രമീകരണം ഇടപെടൽ വിമോചകസ്ഥലത്തെ ജോലികൾ സുഗമമാക്കുന്നു. രണ്ടു ലൈനുകൾ കൊണ്ട് ഒരു കൃത്രിമപരിപഥം ആവിഷ്കരിച്ച് മൂന്നാമതൊരു ലൈൻ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു്, (6 II കാണുക) ഈ രണ്ടു ലൈനുകളും ഒന്നിനുമുകളിൽ ഒന്നായോ അടുത്തടുത്തായോ ആയിരിക്കണം. ഒരു ഇരട്ട ലൈനിലുള്ള രണ്ടു വയറുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലത്തിനു് വലയവീതി എന്നു പറയുന്നു. ഇതു് 17 സെമീ കൊള്ളുന്ന രോധക പിന്നുകളുടെ കാര്യത്തിൽ 41 സെമീ ആയിരിക്കണം. വയറുകൾ തമ്മിൽ സമ്പർക്കം ഉണ്ടാകാതിരിക്കുവാനാണിതു്.

വ്യത്യസ്ത മാർഗങ്ങളിലുള്ള പല ലൈൻശ്രേണികൾ ഒരു ഒറ്റ മാർഗത്തിൽ ആക്കുകയോ നേരെ തിരിച്ചോ വേണ്ടി വരുന്ന പക്ഷം പുനസ്സംവിധാനം നടത്തേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇതു് ഒരു ലൈൻവിഭാഗത്തിലോ ഒരു കാലിന സമീപമോ ചെയ്യാവുന്നതാണു്. ലൈനുകൾ പുനസ്സംവിധാനം ചെയ്യുമ്പോൾ അവ തമ്മിൽ കൂട്ടി മുട്ടാതിരിക്കുവാൻ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം.

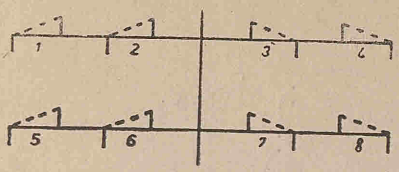
ലൈൻ സ്ഥാനങ്ങളുടെ സ്വഭാവം ചിത്രം 155 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഒരു ഒറ്റ ലൈൻ വിഭാഗത്തിൽ പുനസ്സംവിധാനങ്ങൾ നടത്തുമ്പോൾ വരുന്ന മാറ്റങ്ങളുടെ ഒരു സർവേ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

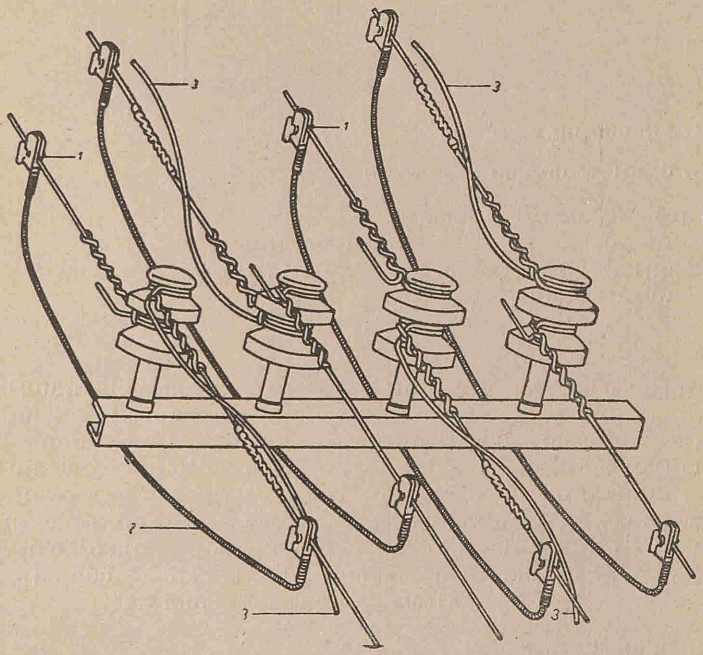
ഉദാഹരണം	കാൽ 1 ന്റെ സ്ഥാനം	കാൽ 2 ന്റെ സ്ഥാനം	മാറ്റം
1	1	2	വിലങ്ങനെ, പ്രയാസമൊന്നുമില്ല.
1	6	2	കുത്തനെ, പ്രയാസമൊന്നുമില്ല.
2	2	3	വിലങ്ങനെ, വലയതലത്തിൽ മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു (ഒരു നേർ പിന്നിന്റെ സ്ഥാനത്തു് V പിന്നു് സ്ഥാപിക്കുന്നു)
3	5	2	വലയതലത്തിൽ, പ്രയാസമൊന്നുമില്ല.
4	7	4	കുറുകെ വലയതലത്തിനു കുത്തനെ അനുവദനീയമല്ല. സ്ഥാനം 8 (കാൽ 2) ൽ നിന്നു് സ്ഥാനം 4 (കാൽ 3) ലേക്കു് ആദ്യം വിലങ്ങനെ, പിന്നെ കുത്തനെ.
4	7	8	

പട്ടിക 6. വയറുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരം

വിവരണം	വയർ വ്യാസം	ഛേദവിസ്തീർണം	വലിവു റപ്പു്	പരീക്ഷണഭാരം	1000 മീ വയറിന്റെ തൂക്കം	ഒരു വയർ ചുരുളിന്റെ തൂക്കം	1 കിമീ ഓറഞ്ചൈനിന്റെ തൂക്കം	കെട്ടുകമ്പി 100 കെട്ടുകം തൂക്കം	കെട്ടുകമ്പി 100 കെട്ടുകം വ്യാസം	20°C ൽ ഓറഞ്ചൈനിന്റെ പ്രതിരോധം/കിമീ
	മിമീ	മിമീ^{2}	കിഗ്രാം/മിമീ^{2}	കിഗ്രാം	കിഗ്രാം	കിഗ്രാം	കിഗ്രാം	കിഗ്രാം	മിമീ	ഓം
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ഉരുക്കുവയർ	5	19·64	40	754	154	45	159	2·1	2	7·28
	4	12·57	40	478	98·6	45	103	2·1	2	11·37
	3	7·07	40	264	55·7	30	60	1·8	1·7	20·21
	2	3·14	40	114	24·7	30	30	1·8	1·7	45·51
ചെമ്പുകമ്പി	4	12·57	43	540	112	50	114	3·4	2	1·42
	3	7·07	44	310	62·9	50	65	3·4	2	2·53
ഓട്ടുകമ്പി	4	12·57	51	635	112	50	116	3·4	2	1·66
	3	7·07	52	365	62·9	50	65	3·4	2	2·96
	2	3·14	66	205	28	30	30	1·4	1·5	8·85
	1·5	1·77	68	120	15·73	20	17	1·4	1·5	15·71
ഉരുക്കു് ചെമ്പു്	4	12·57	65	810	103	50	105	1·8	1·4	5·2
	3	7·07	60	420	58	50	60	1·8	1·4	7·5



ചിത്രം 155. ലൈൻ സ്ഥാനങ്ങൾ

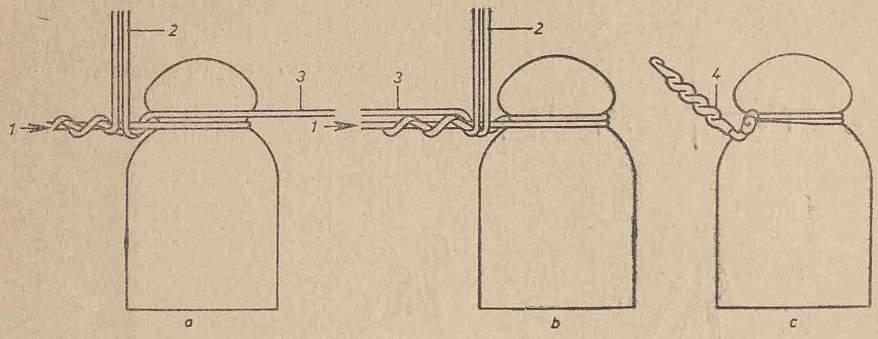


ചിത്രം 156. ലൈനുകളുടെ പുനഃസംവിധാനത്തിൽ മുറിച്ചെടുത്ത ശാഖാവയറുകൾ അറ്റ ച്ചുറ്റു കെട്ടായി കെട്ടുന്ന വിധം

1 ക്ലാംപ്
2 ബ്രിഡ്ജ്വയർ
3 സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യുവാനുള്ള ലൈനിന്റെ സ്വതന്ത്രാഗ്രം

ലൈനുകൾ ഒരു കാലിൽ പുനസ്സംവിധാനം ചെയ്യുന്നതിനു്, അധോമുഖമായ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളോടു കൂടിയ പ്രത്യേക രോധകങ്ങൾ (ചിത്രം 102, മധ്യം) ഉപയോഗിക്കുന്നു. വയറുകൾ രോധകത്തിലേക്കു ആനയിക്കുമ്പോൾ, കാലിന്റെ എതിർവശത്തുള്ള രോധകത്തിന്റെ ഭാഗത്തു് അവ വച്ചതിനു ശേഷം രോധകത്തിന്റെ കണ്ണു ഭാഗത്തിൽ രണ്ടു തവണ ചുറ്റിക്കെട്ടുന്നു (ചിത്രം 156).

അറ്റച്ചുറ്റു കെട്ടു് എന്നു പറയുന്ന ഈ രീതിയിൽ വയറുകൾ കെട്ടുന്നതിനു് കുറച്ചു വൈദഗ്ധ്യം ആവശ്യമാണു്; ഇതിന്റെ രീതി ചിത്രം 157 ൽ മൂന്നു ഘട്ടങ്ങളായി



ചിത്രം 157. അറച്ചുറു കെട്ട്

a, b } വയർ വളവ് അറച്ചുറു കെട്ടാക്കുന്നു

c സ്ലീവ് സംയോജനം ഏർപ്പെടുത്തൽ

1 ലൈൻ
2 സ്ലീവ് ഇടേണ്ട ലൈൻ സംവിധാനം
3 വയർബോ
4 സ്ലീവ് (പിരിച്ചതിനു ശേഷം)

ലായി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു വയറുകളുടെ അറ്റങ്ങളും ബന്ധിക്കുന്നതിനു് ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതു പോലെ ഒരു സ്ലീവു് ഉപയോഗിക്കുന്നു. നിലവിലുള്ള ലൈനുകളിൽ സ്ഥാപനം നടത്തുമ്പോൾ കാലിന്റെ ഇരുവശത്തു നിന്നും 1 മീ അകലത്തിൽ ബ്രിഡ്ജ് വയറുകൾ പിടിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 156). ഈ ബ്രിഡ്ജിങ്ങിനിടയിൽ മുറിക്കുവാനുള്ള വയറുകൾ ഒരു കപ്പിക്കട്ട ഉപയോഗിച്ചു് വലിച്ചു നീട്ടിയതിനു ശേഷം വയറുമായും പൂർവസ്ഥാനത്തുള്ള രോധകവുമായും ബന്ധിക്കുന്നതിനു് ആവശ്യമായ നീളത്തിൽ മുറിക്കുന്നു. നീളം കുറവുള്ള വയറിന്റെ അഗ്രത്തിൽ ആവശ്യത്തിനു നീളമുള്ള ഒരു വയറു കഷണം ബന്ധിക്കുന്നു. അറച്ചുറു കെട്ട് ഉണ്ടാക്കുവാനോ ലൈൻ നീളം കൂട്ടുന്നതിനോ ഇതു ഉപകരിക്കുന്നതാണു്.

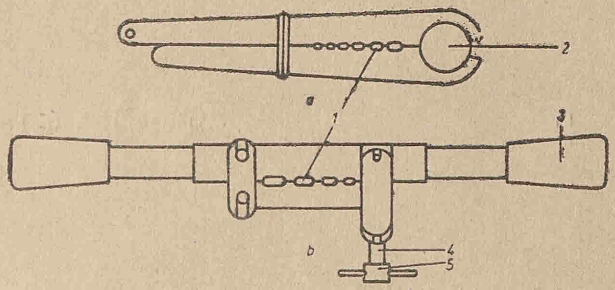
വയറുകൾ അഴിച്ചെടുക്കൽ

വയറുകൾ ചുരുളിൽ നിന്നു് അഴിച്ചെടുക്കുന്നതിനു് ഒരു ചക്രം ഉപയോഗിക്കുന്നു. വയറിന്റെ ഉപരിതലം കേടുവരാതിരിക്കുന്നതിനും വയറുകളിൽ വളഞ്ഞ മുക്കും മൂലയും ഉണ്ടാകാതിരിക്കുന്നതിനും പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം.

വയർ സന്ധികൾ

വയറുകളുടെ അഗ്രങ്ങൾ പിരിച്ചു് ബന്ധക സ്ലീവുകൾ മുഖേന ബന്ധിക്കുന്നു. വയറിന്റെ അളവിനു് അനുസരിച്ചു് സ്ലീവുകൾ അളവാക്കിയിരിക്കണം. ഇവയിൽ അണ്ഡാകാരത്തിൽ ഉള്ള ഒരു പ്രവേശനകവാടം ഉണ്ടു്. സ്ലീവു് സന്ധികൾ നല്ല വൈദ്യുത സംയോജനം പ്രദാനം ചെയ്യുകയും സമ്പർക്കപ്രതിരോധം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ധാരമുറിയലും പ്രതിരോധവ്യത്യാസവും ഒഴിവാക്കുന്നതിനായി വളരെ ശ്രദ്ധയോടുകൂടി വേണം ഈ സന്ധികൾ ഉണ്ടാക്കാൻ. ചെമ്പു കമ്പികൾ പിച്ചളക്കമ്പിയുമായോ ഉരുക്കുകമ്പിയുമായോ ബന്ധിക്കുമ്പോൾ ചെമ്പു കൊണ്ടുള്ള സ്ലീവുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉരുക്കുവയറുകളുടെ അഗ്രങ്ങൾ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്നതിനു് അലൂമിനിയം സ്ലീവുകൾ ഉപയോഗിക്കണം.

വാഹകധാരാടെക്നിക്കിൽ ഒരേ സമയം പല സന്ദേശങ്ങളും അയയ്ക്കുന്നതിനു് ഒരു ലൈൻ ഉപയോഗിക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ (പക്ഷാന്തരിത പ്രേഷണലൈനുകൾ കാണുക) വയറഗ്രങ്ങൾ വെൽഡേണ്ടിയിരിക്കുന്ന (സചല വെൽഡനം). വെൽഡു ചെയ്യാനുള്ള വയറഗ്രങ്ങൾ നഗ്നമായും തിളക്കത്തോടു കൂടിയും ഇരിക്കണം. രോധകത്തിനടുത്തായിരിക്കണം സന്ധി ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. സ്ലീവു് ഒന്നു പിരിക്കുന്നതോടു കൂടി സ്ലീവിലുള്ള വയർ സന്ധിക്കു ആവശ്യമായ ഉറപ്പു് കൈവരുത്താം. ഇങ്ങനെ സ്ഥിരവിരൂപണം ചെയ്യുന്നതിനു് സ്ലീവ് പിരിപ്പൻ (ചിത്രം 158) ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്. കനം കുറഞ്ഞ വയറുകളുടെ കാര്യത്തിൽ ഒരു സാർവത്രികചവണ കൊണ്ടു് ഈ ജോലി ചെയ്യാം.



ചിത്രം 158. സ്ലീവ് പിരിപ്പൻ

a പിടിക്കുന്നതിനുള്ള സ്ലീവ് പിരിപ്പൻ
1 വയർ വ്യാസമനുസരിച്ചു് വ്യത്യസ്ത അളവുകളിലുള്ള പ്രവേശകങ്ങൾ
2 പിവട്ടു്
b പിരിക്കുന്നതിനുള്ള സ്ലീവ്പിരിപ്പൻ
3 തിരിക്കുന്നതിനുള്ള ഉത്തോലകം
4 സംക്രൂയക്ഷി
5 തിരിപ്പൻ

സന്ധിപ്പിക്കേണ്ട വയറഗ്രങ്ങൾ സ്ലീവിൽ ഇരു വശത്തു നിന്നും കടത്തുക. ഈ വയറഗ്രങ്ങൾ സ്ലീവിന്റെ എതിരഗ്രങ്ങളിൽ നിന്നും 5 മിമീ അകന്നു് സ്ഥിതി ചെയ്യുവാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം.

ഇതു കഴിഞ്ഞതിനു ശേഷം സ്ലീവിന്റെ നടുഭാഗം ഒരു സ്ലീവ് പിരിപ്പൻ കൊണ്ടു പിടിക്കുന്നു. രണ്ടാമതൊരു സ്ലീവ്പിരിപ്പൻ ഉപയോഗിച്ചു് ഇതിന്റെ രണ്ടറ്റത്തും മാറി മാറി പിടിച്ചു് രണ്ടു തവണ വീതം ഒരേ ദിശയിൽ പിരിക്കുന്നു. സ്ലീവിന്റെ അറ്റത്തു നിന്നും 10 മിമീ മാറ്റിയിട്ടാണു് പിരിക്കുന്നതു് (ചിത്രം 159). ഇങ്ങനെ പിരിക്കുന്ന സ്ലീവ് ഒടിയാൻ ഇടയാകരുതു്; വയറുകളില്ലാത്ത സ്ലീവിന്റെ അഗ്രങ്ങൾ ഒരു കൊടിൽ ഉപയോഗിച്ചു് കുറുകെ മുറിച്ചു കളയുന്നു (ചിത്രം 160). മുറിച്ചു കളയുന്ന വയറുകളും സ്ലീവഗ്രങ്ങളും പുറമേക്കു് വലിച്ചെറിയാതെ ഒരു ചെപ്പിനകത്തു് ശേഖരിക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും. അപായങ്ങളൊന്നും വരാതിരിക്കുവാൻ ഇതു് ആവശ്യമാണു്. ചെമ്പു വയറും ഉരുക്കു വയറും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുമ്പോൾ സ്ലീവിൽ ആസ്ഫാൽട് വാർണീഷു പൂശുന്നതു നല്ലതാണു്. മഴവെള്ളം ഇറങ്ങാതിരിക്കുന്നതിനും അതു മൂലം പദാർഥത്തിന്റെ രാസവിനാശം തടയുന്നതിനും ഇതു് ഉപകരിക്കുന്നു.

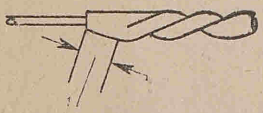
ബന്ധിപ്പിക്കുവാനുള്ള വയറഗ്രങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത വ്യാസങ്ങളോടു കൂടിയവ ആണെങ്കിൽ ഒരു കഷണം വയർ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു. ചവണകൾ കൊണ്ടും മറ്റും വയറിന്റെ ഉപരിതലം ഒരു തരത്തിലും കേടു വരാൻ ഇടയാകരുതു്.

വയറുകൾ നേരെ നിവർത്തൽ

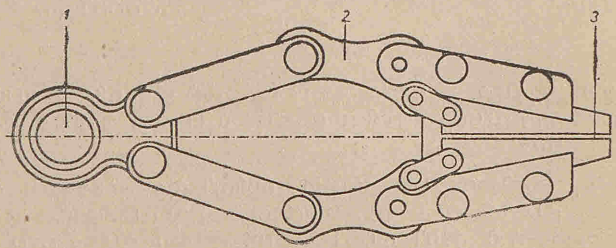
രോധകവുമായി ഘടിപ്പിക്കുന്നതിനു മുമ്പ് വയറുകൾ ഒന്നു വലിച്ചു നീട്ടേണ്ടതു് ആവശ്യമാണു്. ഇതിനു് ഒരു കപ്പിക്കട്ട ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു കാലിന്റെ അടി വശത്തു് കപ്പിക്കട്ട കെട്ടുന്നു. വയറിന്റെ ഒരറ്റം കപ്പിക്കട്ടയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള വയർ നിവർപ്പനിൽ (ചിത്രം 161) യാന്ത്രികമായി ഉറപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 162). വയറിന്റെ മറ്റേ അറ്റം വേറൊരു കാലിലോ ഒരു മരത്തിലോ കെട്ടുന്നു. അതിനു ശേഷം കപ്പിക്കട്ട ഉപയോഗിച്ചു് വയർ വലിച്ചു നീട്ടുകയായി. വയറിന്റെ വലിവു പ്രതിബലം ഒരു സ്പ്രിങ് തുലാസു കൊണ്ടു് കൂടെക്കൂടെ അളന്നു നോക്കേണ്ടതാണു്. പദാർഥത്തിലെ കേടുകൾ വയർ പൊട്ടുമ്പോൾ പ്രകടമാകുന്നു.



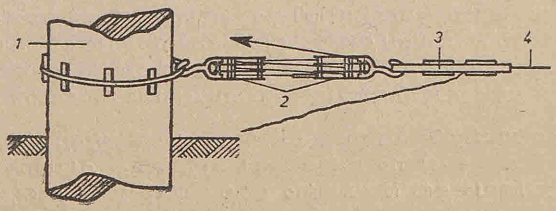
ചിത്രം 159. സ്ലീവ് സന്ധി



ചിത്രം 160. സ്ലീവഗ്രം മുറിക്കുന്നു



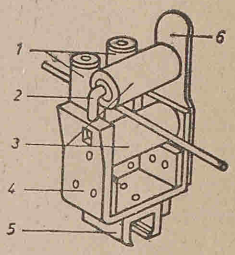
ചിത്രം 161.
വയർ നിവർപ്പൻ
1 തൂക്കുഭാരം
2 ഉത്തോലകവ്യവസ്ഥ
3 സമാന്തരക്യാംപ്



ചിത്രം 162.
വയറുകൾ വലിച്ചുനീട്ടൽ
1 കാൽ
2 കപ്പിക്കട്ട
3 വയർനിവർപ്പൻ
4 വയർ

വയർ സ്ഥാപിക്കുന്ന വിധം

ആദ്യവയറുകളും വിലങ്ങഴികളുടെ ആന്തരരോധകങ്ങളിൽ ഞാത്തി ഇട്ടതിനു ശേഷം ഒരു വലിപ്പുകയർ ഉപയോഗിച്ച് വലിക്കുന്നു. പ്രതിഷ്ഠാപനം നടത്തുന്ന ലൈൻ വിഭാഗത്തിന്റെ ആദ്യത്തെ കാലുമായി വയർ കെട്ടുന്നു. സാധാരണഗതിയിൽ ധാരാളം കാലുകളും ഉണ്ടായിരിക്കുന്ന ഇത്തരം ലൈൻഭാഗത്തിന്റെ അവസാനസ്ഥലത്ത് ഒരു ലൈൻ നിവർപ്പനിൽ വയർ ഘടിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു വിലങ്ങഴിയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള കപ്പിക്കട്ട മുഖേന വയർ വലിച്ചു നീട്ടുന്നു. ലൈൻഭാഗത്തിൽ ഉള്ള ഓരോ കാലിലും ഓരോ ജോലിക്കാരൻ വീതം ഉണ്ടായിരിക്കണം. വയറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വലിവു ഒരു പോലെയായിരിക്കുവാൻ അവർ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. വിലങ്ങഴികളിൽ തൂക്കിയിരിക്കുന്ന ഗൈഡ് ഉരുളകൾ കൊണ്ട് ഈ ജോലി സുകരമാക്കിത്തീർക്കാം (ചിത്രം 163). ഒന്നാമതായി വയർ രോധകങ്ങളിൽ കെട്ടുന്നു. ചിത്രം 164 ൽ ഇതിന്റെയെല്ലാം പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ക്രമം കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്.



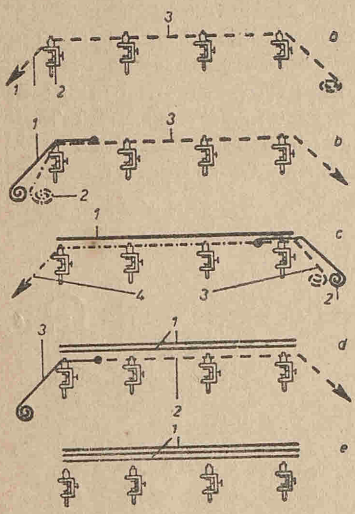
ചിത്രം 163. ഗൈഡ് ഉരുളകൾ

1 ഉരുളകൾ
2 ഉരുക്കു അച്ചുതണ്ട്
3 ഉരുളകൾ
4 ഉരുക്കു കോൺ
5 ക്ലാംപ്
6 സ്പ്രിങ് (സ്പ്രിങ് വലിച്ച് വയർ വെക്കുന്നു

പല വിഭാഗങ്ങളായിട്ടാണ് ഒരു ലൈൻപ്രതിഷ്ഠാപനം നിർവഹിക്കുന്നത്. ഈ വിഭാഗങ്ങളുടെ അകലം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു കാറ്റുതട്ടുപ്പൻ കാലുകളുടെയും പ്രത്യേക ഉന്നതാങ്ങു കാലുകളുടെയും സ്ഥാനങ്ങൾക്കു അനുസരിച്ചാണ്; എന്തെന്നാൽ ഒരു ലൈൻവിഭാഗത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വലിവു് സഹിക്കുവാൻ ഒറ്റക്കാലുകൾക്കു ശക്തി ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല.

ഞാത്തു്

വയറിന്റെ വലിവു്, ലൈൻവിഭാഗത്തിൽ രണ്ടു കാലുകൾക്കു ഇടയിലുള്ള അകലം, വയറിന്റെ ഭാരം, ബാഹ്യതാപം എന്നിവയെ ആസ്പദമാക്കി രണ്ടു കാലുകൾക്കു് ഇടയിൽ വയർ ഞാന്നിരിക്കുന്നു. അകലം, ഭാരം, താപം എന്നിവയുടെ പ്രഭാവം ഈ ഘട്ടത്തിൽ സ്വാധീനിക്കത്തക്കതല്ല; എന്തെന്നാൽ വയർ വലിക്കുന്നതു കൊണ്ടോ അയയ്ക്കുന്നതു കൊണ്ടോ ഞാത്തു് വ്യത്യാസപ്പെടുത്താവുന്നതേയുള്ളു. വയറിന്റെ പദാർഥം താപനില ഉയരുമ്പോൾ വികസിക്കുകയും താഴുമ്പോൾ ചുരുങ്ങുകയും ചെയ്യും എന്നതു് ഇത്തരുണത്തിൽ പ്രത്യേകിച്ചു് ഓർത്തിരിക്കേണ്ടതാണു്. അതു കൊണ്ടു് ബാഹ്യതാപം അളക്കുന്നതിനു് ഒരു തർമോമീറർ ആവശ്യമാണു്. വയർ വ്യാസം (ഭാരം), ലൈൻ വിഭാഗത്തിന്റെ അകലം (സ്പാൻ), താപം എന്നിവയ്ക്കു് അനുസൃതമായി ഏതു പദാർഥം കൊണ്ടുള്ള വയറിനും ഉള്ള ഞാത്തു് പട്ടിക 7 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അളവു കോലുകളും ഉപയോഗിച്ചു് ഞാത്തു് ക്രമീകരിക്കാവുന്നതാണു്.



ചിത്രം 164. വലിവുവടം കൊണ്ടു് വയറുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നു

a വലതുവശത്തുള്ള വലിവുവടം ഗൈഡുരുളുകളിലൂടെ ഇടത്തേക്കു വലിച്ചിടുന്നു
1 വലിവു ദിശ 2 ഗൈഡുരുളുകൾ
3 വലിവുവടം

b രണ്ടാമതൊരു വലിവുവടവും ചാലക വയറും വലതു വലിവുവടത്തിന്റെ മുന്നറ്റത്തു കെട്ടുന്നു. വലതു വലിവുവടം വലിക്കുന്നു.
1 ചാലക വയർ 2 രണ്ടാമത്തെ വലിവു വടം
3 ഒന്നാമത്തെ വലിവു വടം

c ഒരു വയറിന്റെ സ്ഥാനം ശരിയാക്കിക്കഴിഞ്ഞു. ഇടതു വലിവു വടത്തിന്റെ മുന്നറ്റം, വലതു വലിവു വടത്തോടും വലതു വയർ ചുരുളിനോടും ബന്ധിക്കുന്നു, ഇടതു വലിവു വടം വലിക്കുന്നു.
1 സ്ഥാപിതവയർ 2 വയർച്ചുരുൾ
3 ഒന്നാം വലിവു വടം 4 രണ്ടാം വലിവു വടം

d രണ്ടു വയറുകളുടെ സ്ഥാനം ശരിയാക്കി കഴിഞ്ഞു. വലതു വലിവുവടത്തിന്റെ മുന്നറ്റം ഇടതു വയർ ചുരുളിനോടു ബന്ധിക്കുന്നു. വലത്തേക്കു വലിക്കുന്നു.
1 സ്ഥാനത്തു വെച്ച രണ്ടു വയറുകൾ
2 രണ്ടാം വലിവു വടം 3 ചാലക വയർ

e മൂന്നു വയറുകൾ സ്ഥാപിച്ചു കഴിഞ്ഞു
1 സ്ഥാനത്തു വെച്ചു ഴിഞ്ഞ മൂന്നു വയറുകൾ

ഉയർന്ന സുരക്ഷാഗ്രണകത്തോടു കൂടിയ (ഉദാ: ലൈൻറോഡിനു കുറുകെ പോകുക) ലൈൻ സ്ഥാപിക്കുന്നതിന്റെ സാങ്കേതികവിവരം പട്ടിക 8 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ആദ്യവയറിന്റെ ഞാത്തു് കൃത്യമായി ആണെങ്കിൽ അതിനോടൊപ്പിച്ചു് മറ്റു വയറുകളും ശരിയാക്കാവുന്നതാണു്. ഞാത്തു് ശരിയാണോ എന്നു് പരിശോധിക്കുന്നതിനു് ഒരു എളുപ്പമാർഗമുണ്ടു്. അടുത്തടുത്തുള്ള രണ്ടു വയറുകളിൽ ഒരേ സമയം ഒരടി കൊടുക്കുകയാണെങ്കിൽ ഓരോ വയറിലും ഒരു തരംഗം ഉണ്ടാകുന്നു. അതു് അടുത്ത കാലു് വരെ സഞ്ചരിക്കുകയും അവിടെ നിന്നു് പ്രതിഫലനം ചെയ്തു് ആരംഭബിന്ദുവിൽ തിരിച്ചെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. വയറുകളിൽ കൈ കൊണ്ടു് മൃദുവായി തൊടുകയാണെങ്കിൽ തരംഗത്തിന്റെ തിരിച്ചെത്തൽ അറിയുവാൻ സാധിക്കും. കൃത്യമായി ശരിയാക്കിയിട്ടുള്ള വയറിലെ തരംഗം തിരിച്ചെത്തുന്നതിനു മുമ്പു് പരീക്ഷണവയറിലെ തരംഗം എത്തുകയാണെങ്കിൽ പരീക്ഷണവയർ കൂടുതൽ വലിഞ്ഞിരിക്കുന്നു; പരീക്ഷണവയറിലെ തരംഗമാണു് അവസാനമായി എത്തുന്നതെങ്കിൽ അതിന്റെ ഞാത്തു് കൂടുതൽ ആണു്.

പട്ടിക 7. വാർത്താവിതരണ ലൈനുകളിലെ വലിവും ഞാത്തും[1]

ബാഹ്യ താപനില °C	വലിവ് കിഗ്രാമിൽ അകലം (മീ)						ഞാത്ത് സെമീയിൽ					
	30	40	50	60	80	100	30	40	50	60	80	100
1. ഉരുക്കുവയർ, വ്യാസം 4 മിമീ, വലിവുറപ്പ് ഏകദേശം 40 കിഗ്രാം/മിമീ²												
+ 40	36	44	52	58	71	81	31	45	59	75	111	151
+ 35	39	48	55	62	74	84	28	41	55	71	105	145
+ 30	43	52	59	66	78	88	26	38	52	66	100	139
+ 25	49	57	65	71	82	92	23	34	48	62	95	132
+ 20	55	63	71	76	87	97	20	31	44	57	90	126
+ 15	63	70	77	83	93	102	17	28	40	53	84	120
+ 10	73	79	84	90	99	107	15	25	36	49	79	114
+ 5	84	89	93	98	106	113	13	22	33	45	74	108
0	96	100	103	107	114	120	11	20	30	41	69	102
− 5	109	111	114	117	123	127	10	18	27	38	64	96
− 10	122	123	125	128	132	135	9	16	24	35	59	90
− 15	135	136	137	139	141	144	8	14	22	32	55	85
− 20	149	150	151	151	152	153	7	13	20	29	51	80
− 25	163	163	163	163	163	163	7	12	19	27	48	75
2. ചെമ്പ് & ഓട്ടുവയർ, വ്യാസം 3 മിമീ, വലിവുറപ്പ് ഏകദേശം 50 കിഗ്രാം/മിമീ²												
+ 40	25	30	34	38	44	50	28	41	58	76	113	156
+ 35	28	33	37	40	47	53	25	38	53	70	106	152
+ 30	32	37	40	44	50	56	22	35	48	65	100	142
+ 25	37	41	44	47	53	59	19	31	44	60	94	134
+ 20	42	46	48	51	57	62	17	28	40	56	88	127
+ 15	48	51	53	56	61	65	15	25	37	51	82	120
+ 10	55	56	58	61	66	69	13	22	34	47	77	113
+ 5	62	63	64	66	71	73	11	20	31	43	72	107
0	69	70	71	72	76	78	10	18	28	39	67	100
− 5	76	77	78	79	81	83	9	16	26	36	62	94
− 10	83	84	85	86	87	88	8	15	24	33	58	89
− 15	90	91	92	92	93	94	8	14	22	31	54	84
− 20	98	98	98	99	99	100	7	13	20	29	51	79
− 25	106	106	106	106	106	106	7	12	19	27	48	74
3. ഓട്ടുവയർ, വ്യാസം 1.5 മിമീ, വലിവുറപ്പ് ഏകദേശം 50 കിഗ്രാം/മിമീ²												
+ 40	9	10	11	12	13	14	20	32	45	60	94	132
+ 35	10	11	12	13	14	15	17	28	41	55	88	124

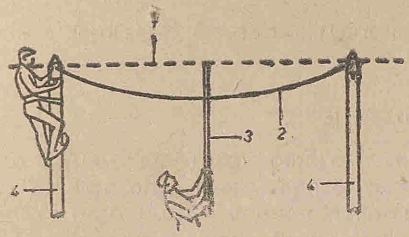
[1] ഉരുക്ക്, ചെമ്പ്, ഓട്ടുവയറുകളുടെ (3മി മീ & 4 മിമീ) സുരക്ഷിതത്വം ഏകദേശം മൂന്നിരട്ടി, ഓട്ടുവയറുകളുടെ (1.5 മിമീ & 2 മിമീ) സുരക്ഷിതത്വം 4 ഇരട്ടി–25 °Cയിൽ വയറിന്റെ വലിവുറപ്പ് പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന വയർ വ്യാസത്തിനു മാത്രം ബാധകമാകുന്നു. എന്നാൽ ഒരേ തരത്തിലുള്ള വയറുകളുടെയെല്ലാം ഞാത്ത് ഏകദേശം എല്ലാ വയർ വ്യാസത്തിനും ബാധകമാണ്.

പട്ടിക 7. വാർത്താവിതരണ ലൈനുകളിലെ വലിവും ഞാത്തും[1] (തുടർച്ച)

ബാഹ്യ താപനില °C	വലിവ് കിഗ്രാമിൽ						ഞാത്ത് സെമീയിൽ					
	അകലം (മീ)											
	30	40	50	60	80	100	30	40	50	60	80	100
3. ഓട്ടവയർ, വ്യാസം 1.5 മിമീ, വലിവുറപ്പ് ഏകദേശം 70 കിഗ്രാം/മിമീ²												
+ 30	11	12	13	14	15	16	15	25	37	51	82	117
+ 25	13	13	14	15	16	17	13	23	34	47	76	111
+ 20	14	15	15	16	17	18	12	20	31	43	71	105
+ 15	16	17	17	18	19	19	11	18	28	40	66	99
+ 10	18	18	18	19	20	21	10	17	16	36	62	93
+ 5	20	20	20	21	21	22	9	15	24	33	58	87
+ 0	22	22	22	22	22	23	8	14	22	31	54	82
− 5	24	24	24	24	24	25	7	13	20	29	50	78
− 10	25	25	25	26	26	26	7	12	19	27	47	73
− 15	27	27	27	27	27	28	6	11	18	25	44	69
− 20	29	29	29	29	29	29	6	10	17	24	42	65
− 25	31	31	31	31	31	31	6	10	16	22	40	62
4. ഓട്ടവയർ, വ്യാസം 2 മിമീ, വലിവുറപ്പ് ഏകദേശം 70 കി ഗ്രാം/മിമീ²												
+ 40	15	17	19	20	23	26	20	32	45	60	94	132
+ 35	18	19	21	22	25	27	17	28	41	55	88	124
+ 30	20	21	23	24	26	29	15	25	37	51	82	117
+ 25	23	24	25	26	28	30	13	23	34	47	76	111
+ 20	26	27	28	29	30	31	12	20	31	43	71	105
+ 15	29	30	30	31	33	34	11	18	28	30	66	99
+ 10	32	33	33	34	35	36	10	17	26	36	62	93
+ 5	35	36	36	37	38	39	9	15	24	33	58	87
0	39	39	39	40	40	41	8	14	22	31	54	82
− 5	42	42	42	43	43	44	7	13	20	29	50	78
− 10	45	45	45	46	46	46	7	12	19	27	47	73
− 15	48	49	49	49	49	49	6	11	18	25	44	69
− 20	52	52	52	52	52	52	6	10	17	24	42	65
− 25	55	55	55	55	55	55	6	10	16	22	40	62

ഉദാഹരണം:

അകലം 50 മീ ഉം ബാഹ്യതാപനില 10 °C ഉം ആണെങ്കിൽ 2 മിമീ വ്യാസമുള്ള ഒരു ഓട്ടലൈനിന്റെ ഞാത്ത് പട്ടികയിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ 26 സെ മീ ആകുന്നു. കനം കുറഞ്ഞ ഒരു അളവുകോലിന്റെ മേലറ്റത്തു നിന്നും 26 സെമീ അടയാളപ്പെടുത്തുക (ഒരു ആണി ഉപയോഗിച്ച്). അകലത്തിന്റെ മധ്യത്തിൽ ഒരു ജോലിക്കാരൻ ഈ അളവുകോൽ പൊക്കിപിടിക്കുന്നു. അപ്പോഴേക്കും രണ്ടാമതൊരു ജോലിക്കാരൻ, കാൽ 1 ലും 2 ലും വയർ ഞാത്തി ഇട്ടിരിക്കുന്ന രോധകങ്ങളെ യഥാക്രമം മുൻകാഴ്ചയും പിൻകാഴ്ചയും ആയി എടുത്ത്, അളവുകോലിന്റെ മേലറ്റം ദൃഷ്ടിരേഖയുമായി ചൊവ്വാക്കുന്നു (ചിത്രം 165). അതിനു ശേഷം വയറിന്റെ താണബിന്ദുവും അളവുകോലിലുള്ള അടയാളവും ആയി സംപതിക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ ക്രമപ്പെടുത്തുന്നു.



165. ഞാത്തു് നിജപ്പെടുത്തുന്ന വിധം

1 വീക്ഷണരേഖ
2 വയർ ഞാത്തു്
3 അളവുദണ്ഡ്
4 കാല്കൾ

പട്ടിക 8. ഉയർന്ന സുരക്ഷാഗുണകത്തോടു കൂടിയ വാർത്താവിതരണലൈനുകളിലെ വലിവും ഞാത്തും

വായുതാപനില °C	20	25	30	35	40	45	50	20	25	30	35	40	45	50
	വലിവു് കിഗ്രാം അകലം							ഞാത്തു് സെമീ അകലം						
	(മീ)													
1. ഉരുക്കുവയർ, വ്യാസം 4 മിമീ, വലിവുറപ്പു് ഏകദേശം 40 കി ഗ്രാം/മിമീ²														
+ 40	18	22	26	30	33	36	39	27	34	42	50	59	67	78
+ 35	20	24	28	32	35	38	41	25	32	40	48	56	64	75
+ 30	21	26	29	33	37	40	43	23	30	38	44	54	62	71
+ 25	23	28	31	35	39	42	45	22	28	35	42	50	59	68
+ 20	25	30	34	37	41	44	48	20	26	32	40	48	55	64
+ 15	28	33	37	40	44	47	51	18	24	30	37	44	51	60
+ 10	31	36	41	44	48	51	54	16	21	27	34	41	48	56
+ 5	36	40	45	48	52	55	58	13	18	24	31	37	44	52
0	43	47	51	55	58	61	63	11	16	22	28	34	41	48
− 5	52	55	58	61	64	66	69	9	14	19	25	31	38	45
− 10	62	64	67	69	71	73	75	8	12	16	22	28	35	41
− 15	74	75	77	78	80	81	82	7	10	14	19	25	31	37
− 20	86	87	88	89	90	90	91	6	9	12	17	22	28	34
− 25	100	100	100	100	100	100	100	5	8	11	15	20	25	31
2. കഠിന ചെമ്പുവയർ, വ്യാസം 3 മിമീ, വലിവുറപ്പു് ഏകദേശം 45 കിഗ്രാം/മിമീ²														
+ 40	11	13	15	17	19	21	23	29	37	46	56	65	75	86
+ 35	12	14	16	19	21	23	24	26	34	43	52	61	71	81
+ 30	13	15	18	20	22	24	25	24	32	40	48	57	67	77
+ 25	14	16	19	21	23	25	27	22	30	37	45	54	63	72
+ 20	16	18	21	23	25	27	29	20	27	34	42	50	59	68
+ 15	18	20	23	25	27	29	31	17	24	31	38	46	55	64
+ 10	21	23	26	28	30	32	33	15	21	27	34	42	50	59
+ 5	25	27	29	31	33	35	37	13	18	24	31	38	46	54
0	30	32	34	35	37	39	40	11	16	21	27	34	42	50
− 5	35	37	38	39	41	42	43	9	14	19	25	31	38	46
− 10	42	43	44	45	46	47	48	8	12	16	22	28	35	42
− 15	49	49	50	51	51	51	52	7	10	14	19	25	31	38
− 20	56	56	57	57	57	57	58	6	9	12	17	22	28	34
− 25	64	64	64	64	64	64	64	5	7	11	15	20	25	31

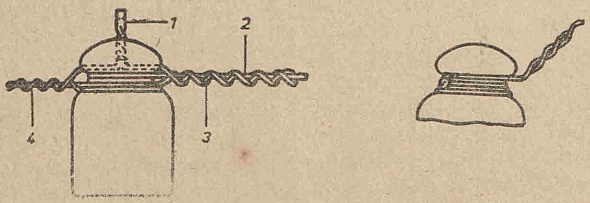
എല്ലാ ലൈനുകളിലും ഉള്ള ഞാത്തു് കൃത്യമായിട്ടാണെങ്കിൽ വലിവും ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ചു് ഉണ്ടായിരിക്കും.

വയറുകൾ സമാപിപ്പിക്കുന്ന വിധവും ബന്ധിക്കലും

നിർമാണത്തിൽ ഇരിക്കുന്ന ലൈൻവിഭാഗത്തിന്റെ ആദ്യത്തെ കാലിൽ വയർ സമാപിപ്പിക്കുന്നു; അതായതു്, രോധകത്തിനു ചുറ്റും വയർ ചുറ്റിയെടുത്തു് ഒരു അറ്റച്ചുറ്റുകെട്ടു് ഉണ്ടാക്കിയതിനു ശേഷം വയറിന്റെ അറ്റം ചാലകവയറിൽ തന്നെ ആറു തവണ വീതം മുമ്പോട്ടും പിന്നെ പിമ്പോട്ടും ചുറ്റി ബന്ധിക്കുന്നു (ചിത്രം 166). കെട്ടിൽ മുർച്ചയുള്ള മൂലകൾ വരാതിരിക്കുവാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. വീട്ട രോധകത്തിലെ വരവുകമ്പി കെട്ടുന്നതും ഇപ്രകാരം തന്നെയാണു്. പിന്നീടുള്ള ലൈൻവിഭാഗത്തിന്റെ വയറഗ്രവുമായി സ്ലീവ്സന്ധി ഉണ്ടാക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ ഈ വയറിന്റെ സ്വതന്ത്രാഗ്രത്തിനു് ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ചുള്ള നീളം ഉണ്ടായിരിക്കണം.

മുൻപറഞ്ഞ രീതിയിൽ ആദ്യ ലൈൻവിഭാഗത്തിന്റെ ഞാത്തു് ക്രമപ്പെടുത്തുന്നു. ഇതിനു് ഒരു ജോലിക്കാരന്റെ നിർദ്ദേശാനുസരണം ലൈൻ അയച്ചു വിടുകയോ മുറുക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ലൈൻവിഭാഗത്തിലെ അവസാനത്തെ കാലിൽ കെട്ടിയിട്ടുള്ള കപ്പിക്കട്ട ഉപയോഗിച്ചു് ഇതു നിർവഹിക്കാവുന്നതാണു്. ഈ ജോലിക്കാരൻ, ലൈൻവിഭാഗത്തിലുള്ള ഓരോ അകലത്തിന്റെയും ഞാത്തു് ശരിയാണോ എന്നു നോക്കുന്നു. ഭൗതികനിയമങ്ങൾ അനുസരിച്ചു്, ആദ്യത്തെ അകലത്തിന്റെ ഞാത്തു് ശരിയായി ക്രമപ്പെടുത്തിയതാണെങ്കിൽ മറ്റു അകലങ്ങളിലെ ഞാത്തും ശരിയായിരിക്കും.

വയറുകൾ രോധകങ്ങളുമായി ബന്ധിക്കുന്നതാണു് അടുത്ത ജോലി. ചാലകവയർ രോധകത്തിന്റെ കഴുത്തുമായി ബന്ധനവയറുകൾ മുഖേന കെട്ടുന്നു. നേർലൈനുകളിൽ ബന്ധനവയറുകൾ രോധകത്തിലൂടെ ആനയിക്കുന്നതു് രോധകത്തിന്റെ കഴുത്തിനും കാലിനും ഇടയിൽ ആയിട്ടാണു്. എന്നാൽ മൂലകളിലുള്ള കാലുകളിൽ വയർ വലിവിനു എതിർ ദിശയിൽ ഉള്ള രോധകത്തിന്റെ വശത്തു കൂടെയാണു് ലൈനുകൾ നയിക്കുന്നതു്. വയർവലിവു് സഹിക്കുന്നതിനു് ഇതു മൂലം കഴിയുന്നു. ഉരുക്കു ചാലകവയറുകൾ കെട്ടുന്നതു് ഗാൽവനിച്ച ഉരുക്കു വയറുകൾ കൊണ്ടാണു്. എന്നാൽ ഓട്ടം കട്ടത്ത ചെമ്പു ചാലകങ്ങളും കെട്ടുന്നതു് അതേ പദാർഥം കൊണ്ടു തന്നെ ഉള്ളതും അനീലിച്ചു് മൃദുവാക്കിയതും ആയ ബന്ധനവയറുകൾ കൊണ്ടാണു്. ബന്ധനവയറുകൾക്കു് 90 സെമീക്കും 120 സെമീക്കും ഇടയിൽ നീളം ഉണ്ടായിരിക്കും. രോധകത്തിൽ സമ്പർക്കിതമായ ചാലകവയറുകൾ താഴെ പറയുന്ന വിധത്തിൽ കെട്ടുന്നു.

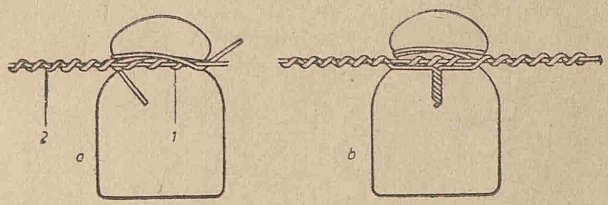


ചിത്രം 166. വയറുകൾ സമാപിപ്പിക്കൽ
1 സ്ലീവ് 2 വന്നുചേരുന്ന ചാലകവയർ
3, 4 വയർ ചുറ്റുകൾ

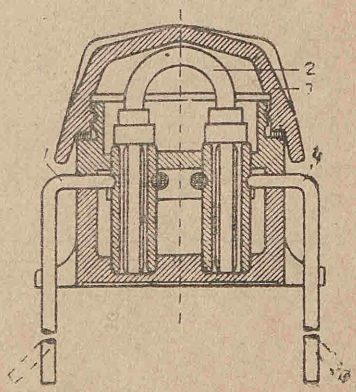
രോധകവുമായി നേരിട്ട സമ്പർക്കമുള്ള ചാലകത്തിന്റെ ഭാഗത്തു് ബന്ധനവയറിന്റെ മധ്യഭാഗം കൊണ്ടു് മൂന്നു തവണ ചുറ്റുന്നു (ചിത്രം 167). ബന്ധനവയറിന്റെ ഇടതു വശത്തുള്ള അഗ്രം ചാലകവയറിനു മുകളിലൂടെ രോധകത്തിനു ചുറ്റും ഒരു തവണ ചുറ്റുന്നു. അതിനു ശേഷം ഇടത്തു വശത്തുള്ള ചാലകക്കമ്പിയിൽ ആറു തവണ വീതം മുമ്പോട്ടും പിമ്പോട്ടും ബലമായി ചുറ്റുന്നു. ബന്ധനവയറിന്റെ വലതു വശത്തുള്ള അഗ്രവും ഇതു മാതിരി തന്നെ കെട്ടുന്നു (രോധകത്തിനു ചുറ്റും ഒരു ചുറ്റു്, ചാലക വയറിനു ചുറ്റും നാലു ചുറ്റു്). അവസാനമായി ബന്ധനവയറിന്റെ അഗ്രങ്ങളും രോധകത്തിനു മുമ്പിൽ പിരിച്ചു വയ്ക്കുന്നു.

9. പരിശോധനാസ്ഥാനങ്ങളും

ദോഷങ്ങളുടെ സ്ഥാനം നിജപ്പെടുത്തുന്നതിനു് 25 കിമീ ഇട വിട്ടു് ലൈനിൽ പരിശോധനാസ്ഥാനങ്ങളും സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഘടകങ്ങളും ഒരു പ്രത്യേക തരത്തിൽ ഉള്ള രോധകത്തിൽ (ചിത്രം 102 വലത്തു്) ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു; ഒരു സംയോജകബോ വലിച്ചെടുക്കുന്നതു വഴി ആഗമനലൈനും ബഹിർഗമനലൈനും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിച്ഛേദിക്കാവുന്നതാണു് (ചിത്രം 168). ഏതു ദിശയിൽ ആണു് ദോഷം



ചിത്രം 167. ലൈനും രോധകവുമായി ബന്ധിക്കുന്ന വിധം
a ബന്ധിക്കൽ
1 ബന്ധന വയർ മൂന്നു പ്രാവശ്യം പ്രദക്ഷിണമായി ചുറ്റുന്നു
2 ചാലകവയറിനു ചുറ്റും ആറു പ്രാവശ്യം ബന്ധനവയർ ചുറ്റുന്നു
b പരിപൂർണ ബന്ധനം



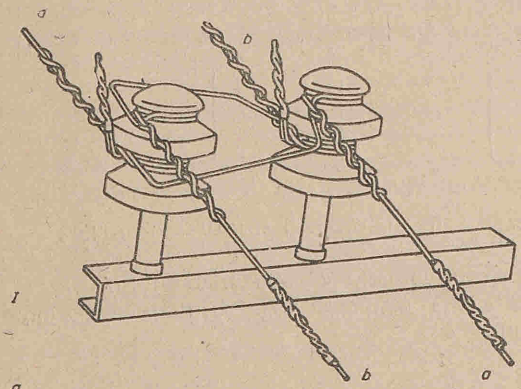
ചിത്രം 168. പരിശോധന ബിന്ദു
1 ആഗമനലൈൻ 3 തൊപ്പി
2 വിയോജകബോ 4 ബഹിർഗമനലൈൻ

സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു് എന്നു് ഇതു മൂലം കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. ഇരു ദിശയിൽ നിന്നും വരുന്ന ലൈനുകളും രോധകവുമായി കെട്ടിയതിനു ശേഷമാണു് (അറ്റാച്ചുറ്റു കെട്ടു്) ഉള്ളിലേക്കു നയിക്കുന്നതു്.

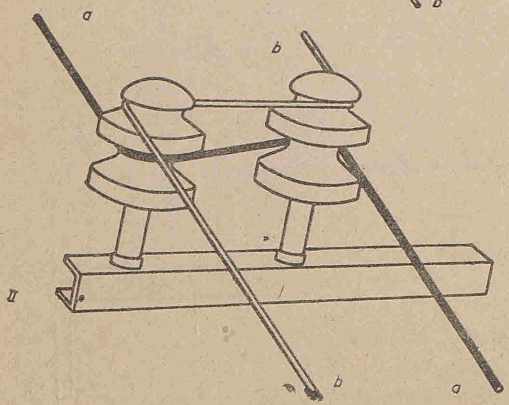
10 പ്രതിപ്രേരണികക്രമീകരണം

വളരെയേറെ ദൂരത്തിൽ ശിരോപരി ലൈനുകളും സമാന്തരമായി പോകുകയാണെങ്കിൽ ഒരു ലൈനിൽ ഉള്ള സംഭാഷണം മറ്റേ ലൈനിലും കേൾക്കുന്നതിനു് സാധ്യത ഉണ്ടു്. ഇതു് വിദ്യുത്ധാരയുടെ വിദ്യുത്കാന്തികപ്രഭാവം നിമിത്തമാണു്. ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർമറിലെന്ന പോലെ ഒരു ലൈനിൽ നിന്നു് മറ്റേ ലൈനിലേക്കു്—ലൈനുകളും സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നില്ലെങ്കിൽ പോലും—വൈദ്യുത ഊർജം പ്രേഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഭൗതികകാരണങ്ങളുടെ വിശദീകരണങ്ങൾക്കു് 5 I കാണുക.

ഈ പ്രഭാവത്തിനു് വിലങ്ങു സംഭാഷണം എന്നു പറയുന്നു; ഇതു് വൈദ്യുതപ്രേരണം മൂലം ഉണ്ടാകുന്നതാണു്. ശരിയായ ടെലിഫോൺ വാർത്താവിനിമയം ഉറപ്പു വരുത്തുന്നതിനു് പ്രതിപ്രേരണികക്രമീകരണങ്ങളും ആവശ്യമാണു്. ഒരു ഇരട്ട ലൈനിന്റെ സ്ഥാനം ഒരു നിശ്ചിത ഇട വിട്ടു് പരസ്പരം മാറുന്നതു കൊണ്ടു് ഈ പ്രഭാവം നശിപ്പിക്കാവുന്നതാണു്. ഇത്തരത്തിലുള്ള സംവിധാനത്തിനു് വിലങ്ങനെയുള്ള പക്ഷാന്ത



ചിത്രം 169. വിലങ്ങനെയുള്ള പക്ഷാന്തരണം
I ടെലിഫോൺ ലൈനിലെ പക്ഷാന്തരണം



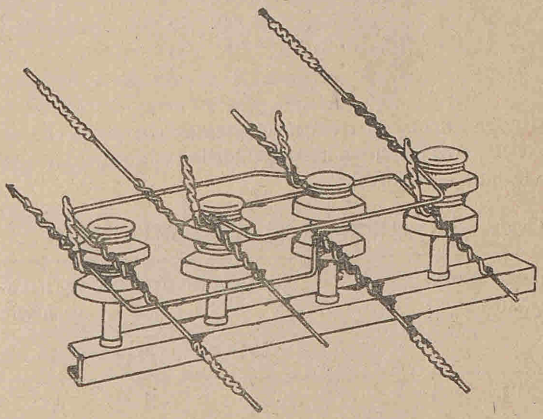
II ലളിതമായ പക്ഷാന്തരണം (ബന്ധിക്കൽ കാണിച്ചിട്ടില്ല)
a = a ലൈൻ, b = b ലൈൻ

രണം എന്നു പറയുന്നു (ചിത്രം 169). ചിലപ്പോഴെല്ലാം ഉപയോഗിച്ചു വരുന്ന വേറൊരു തരത്തിലുള്ള ക്രമീകരണം കൂടി ഉണ്ട്. ഇതിൽ രണ്ടു ടെലിഫോൺ ഇരട്ട ലൈനുകളും മുഖേന മൂന്നാമതൊരു ലൈൻ കൃത്രിമമായി ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനു് ബഹിർഗമനലൈനുകളുടെയും പ്രത്യാഗമനലൈനുകളുടെയും കൂടെ കൂട്ടുതലായി രണ്ടു ലൈനുകളും കൂടി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ലൈനുകളുടെ തുടക്കത്തിലും അവസാനത്തിലും ഒരു പ്രത്യേകപരിപഥസംവിധാനം (മായാപരിപഥം അഥവാ ചതുഷ്ക പരിപഥം എന്നറിയപ്പെടുന്നു 4 II കാണുക) ഉപയോഗിച്ചു് പ്രേരണീകപ്രഭാവം നശിപ്പിക്കാം.

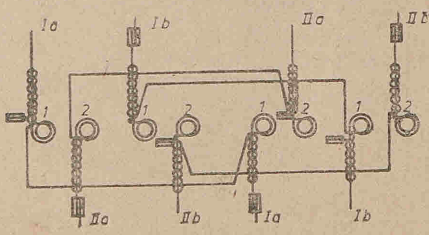
ഇതിൽ ടെലിഫോൺ ഇരട്ട ലൈനിലെ a, b ലൈനുകളും മാത്രമല്ല, ഇരട്ട ലൈൻ തന്നെ പക്ഷാന്തരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 170, 171). ഇങ്ങനെ സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യുന്നതിനു് ലൈനുകളും അടുത്തടുത്തായോ മേൽക്കുമേലായോ കൊണ്ടു പോകേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

കൂടെച്ചേർത്തിട്ടുള്ള ചിത്രവ്യാഖ്യാനത്തിൽ ഇതിന്റെ സാങ്കേതികസംവിധാനം വ്യക്തമാക്കിയിരിക്കുന്നു.

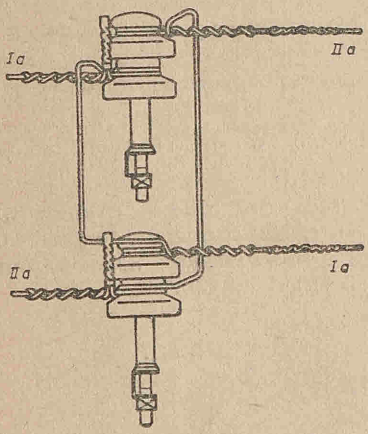
ടെലിഫോൺ ലൈനുകളുടെ പക്ഷാന്തരണമോ അഥവാ ലൈനുകളുടെ വിലങ്ങനെയുള്ള പക്ഷാന്തരണമോ നടത്തുന്ന സ്ഥാനങ്ങൾക്കു് പക്ഷാന്തരണകാലുകൾ എന്നു പറയുന്നു. രണ്ടു പക്ഷാന്തരണകാലുകൾ തമ്മിൽ ഉള്ള അകലത്തിനു് പക്ഷാന്തരണഖണ്ഡം എന്നു പറയുന്നു. ഈ അകലം ഏകദേശം 5 കിമീ ആയിരിക്കും.



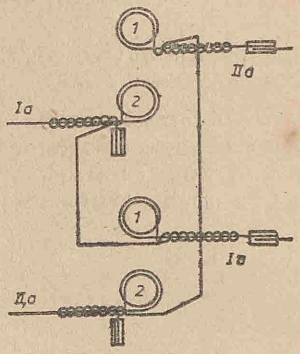
ചിത്രം 170. ചതുഷ്കസംവിധാനത്തിലെ പക്ഷാന്തരണം (ഒന്നാമത്തെയും മൂന്നാമത്തെയും ചിത്രങ്ങളിൽ a ചാലകവയറുകൾ മാത്രമേ കാണിച്ചിട്ടുള്ളൂ) ഒന്നാമത്തെയും രണ്ടാമത്തെയും ചിത്രങ്ങൾ ഒരു പ്രതലത്തിൽ പോകുന്ന ലൈനുകൾ



ചിത്രം 171 ൽ A മുതൽ E വരെ ഉള്ള പക്ഷാന്തരണ കാല്വുകളിൽ ഉള്ള പക്ഷാന്തരണവ്യവസ്ഥ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. 1–ാം കോളത്തിൽ ചതുഷ്കങ്ങളുടെ പക്ഷാന്തരണം കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. നാല് ടെലിഫോൺ ഇരട്ട ലൈനുകളെ സംബന്ധിച്ച a, b ലൈനുകളുടെ കൂടുകെയുള്ള മാറ്റം കോളം 2–ൽ കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഒരേ പോലുള്ള അടുക്കും ചിട്ടയും സമമിതിയും നിലനിർത്തേണ്ടതു വളരെ പ്രധാനമാണെന്നു് ഇതു് കാണിക്കുന്നു. ഈ നിയമങ്ങൾ എല്ലാം പരിപാലിച്ചിരുന്നാൽ വളരെ ഉയർന്ന നിലവാരത്തിൽ ഉള്ള വാർത്താവിതരണ വ്യവസ്ഥ സുനിശ്ചിതമാക്കാം.



മൂന്നാമത്തെയും നാലാമത്തെയും ചിത്രം ഒന്നിനു മുകളിലൊന്നായി പോകുന്ന ലൈനുകൾ



ചിത്രം 171. വിലങ്ങുന്നതിന്റെ പ്രതിനിധാനം

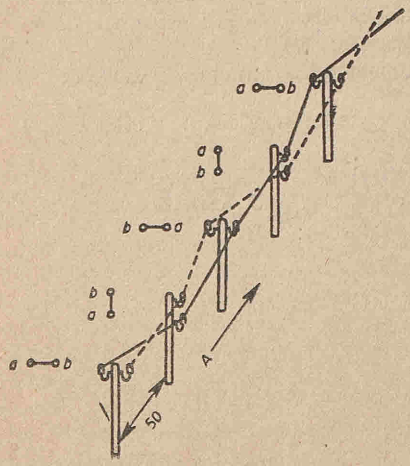
പക്ഷാന്തരണ വ്യവസ്ഥ		പക്ഷാന്തരണകാല്വുകളിലെ എതിർപ്രേരണിക ക്രമീകരണങ്ങൾ				
		A	B	C	D	E
1	2	3	4	5	6	7
I	1 2	X	— ×	× ×	X	× —
II	3 4	X	× ×	× —	× ×	× ×
III	5 6	× ×	X	× ×	— ×	X
IV	7 8	X	X	— ×	× ×	X

11 വാഹക ആവൃത്തി ലൈനുകൾ

ഒരു ഇരുവയർലൈനിലൂടെ ഒരേ സമയം 12 ഓ, 60 ഓ അതിലധികമോ കാളുകൾ പ്രേഷണം ചെയ്യുവാനുള്ള സാധ്യത മൂലം ഈയിടെയായി ജനസാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ പ്രദേശങ്ങളിലെ ശിരോപരി ലൈനുകൾ നിർമിക്കുന്നതിനു് ചില പുതിയ സാഹചര്യങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ആവർത്തിച്ചു ഉപയോഗിക്കുവാനുള്ള ടെലിഫോൺ ലൈനുകളെ വാഹകആവൃത്തിലൈനുകൾ എന്നോ വാഹകലൈനുകൾ എന്നോ പറയാം. ചാലക വയറുകളെ വാഹക ആധാര പരിപഥങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

സാധാരണയായി ഇത്തരം ലൈനുകൾക്കു് നൂറുകണക്കിനു കിലോമീറ്റർ നീളം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ കാരണം കൊണ്ടു തന്നെ ഇവയുടെ നിർമാണം വളരെ ശ്രദ്ധാപൂർവം ചെയ്യേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. തൃപ്തികരമായ വാർത്താവിതരണത്തിനു് ഈ ലൈനുകളുടെ മേന്മ മുന്തിനിൽക്കേണ്ടതു്, വൈദ്യുതികമായ കാരണങ്ങളാൽ, വളരെ ആവശ്യമായിതീർന്നിട്ടുണ്ടു്. സാധാരണയായി ടെലിഫോൺ പരിപഥവും വാഹകആധാര പരിപഥവും ഒരേ ലൈനിൽ തന്നെ ആകുകയാണെങ്കിൽ പ്രത്യേക പക്ഷാന്തരണപ്പാനകം ആവശ്യമായി വരും; കാരണം ഉയർന്ന ആവൃത്തികളിൽ ഇടപെടൽ അസാധാരണമായി കൂടുതലായിരിക്കും.

പിരിച്ച പക്ഷാന്തരണവ്യവസ്ഥയാണു് വാഹകആവൃത്തിലൈനുകൾക്കു് ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായതു്. ചാലകവയറുകൾ രോധകങ്ങളുമായി കൊളുത്തുപിന്നുകൾ മുഖേന ഉറപ്പിച്ചു് ലൈനിൽ ആകെ തുടരെ ഒരു പ്രത്യേക ക്രമത്തിൽ പക്ഷാന്തരണം ചെയ്യുന്നതിനെയാണു് ഈ വ്യവസ്ഥയുടെ പേരു് സൂചിപ്പിക്കുന്നതു് (ചിത്രം 172). പ്രേരണികഇടപെടലിൽ നിന്നു ഫലപ്രദമായ രക്ഷ ഇതു പ്രദാനം ചെയ്യുന്നു. കാലുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം 50 മീ ആയിരിക്കണം; 1 മീ ഇളവു് ഇരുവശത്തേക്കും അനുവദനീയമാണു്. വളയവീതി 40 സെമീ ആയിരിക്കണം. ഇരട്ടപ്പിരി പക്ഷാന്തരിതലൈനുകളാണു് സാധാരണ സ്ഥാപിക്കാറുള്ളതു് (ചിത്രം 173, 174). രണ്ടു വാഹകതല പരിപഥങ്ങൾ തമ്മിൽ ഉള്ള അകലം 90 സെമീ ആകുന്നു. വാഹക ആവൃത്തി ലൈനുകളിലെ വയറഗ്രങ്ങൾ തമ്മിൽ സന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ വെൽഡിയിരിക്കണമെന്നതു് പ്രത്യേകപ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്നു.

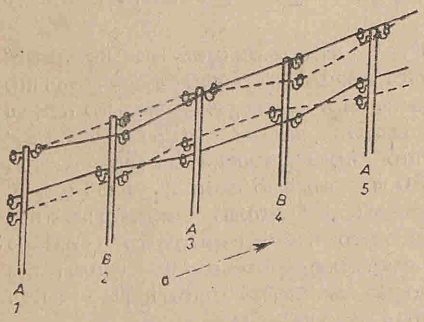


ചിത്രം 172. പിരിയൽ പക്ഷാന്തരണവ്യവസ്ഥ
A ലൈൻ നിർമാണദിശ
a = a ലൈൻ b=b ലൈൻ

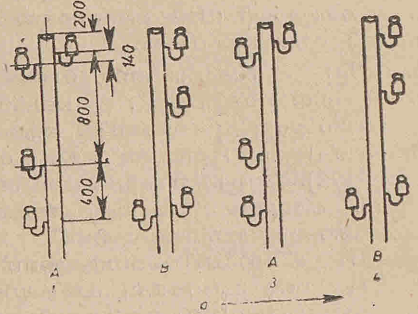
MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
Date.....
ERNAKULAM.

12 ശിരോപരികേബിളൈനുകൾ

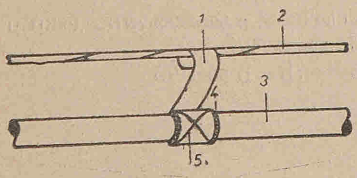
അനവധി തുറന്ന വയറുകൾക്കു പകരം ഒരു കേബിൾ മാത്രമുള്ള ഒരു ശിരോപരിലൈൻ ഉപയോഗിക്കുന്നതാണു് ശിരോപരികേബിളൈൻ. തുറന്നവയർ ലൈനുകളെ അപേക്ഷിച്ചു് കൂടുതൽ സേവനസ്ഥിരതയും കാലുകളിൽ കുറഞ്ഞ ഭാരവും പ്രദാനം ചെയ്യുന്ന കാര്യത്തിൽ ശിരോപരികേബിളുകൾ ഒരു പടി മുന്നിട്ടു നിൽക്കുന്നു. ഭ്രമ്യന്തരകേബിളുകളെ അപേക്ഷിച്ചു് ഇതിന്റെ പ്രതിഷ്ഠാപനച്ചെലവു് വളരെ കുറവാണു്–പ്രത്യേകിച്ചു് പാറയുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ. 10 മുതൽ 20 വർഷംവരെ, ശിരോപരി കേബിളുകൾക്കു് ആയുർദൈർഘ്യം ഉണ്ടായിരിക്കും. വായുവിൽ സ്ഥിരമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു കൊണ്ടു് കേബിളുകൾക്കു വരാവുന്ന തേമാനത്തിന്റെ മുഖ്യലക്ഷണം അവയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പിളർപ്പാണു്. ചെറിയ ലൈൻ വിഭാഗങ്ങൾക്കു്, പ്രത്യേകിച്ചു് ഉപഭോക്തൃലൈനുകൾക്കു്, ഈയിടെയായി സാധാരണ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നതു് ശിരോപരി കേബിളുകളാണു് (2 III 1 കാണുക).



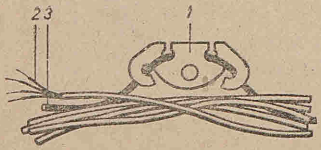
ചിത്രം 173. ഇരട്ടപ്പിരി പക്ഷാന്തരിത ലൈനുകൾ (ലൈനിന്റെ ആരേഖം)
a നിർമാണദിശ
A, B ഒരേ ഉപകരണങ്ങളുള്ള കാലുകൾ



ചിത്രം 174. ഇരട്ടപ്പിരിപക്ഷാന്തരിത ലൈനുകൾ (കാലുകളുടെ ആരേഖം)
a നിർമാണദിശ
A, B ഒരേ ഉപകരണങ്ങളുള്ള കാലുകൾ



ചിത്രം 175. തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന ശിരോപരി കേബിൾ
1 S ആകാര കൊളുത്തു്
2 വഹിക്കുന്ന വടം
3 ശിരോപരി കേബിൾ
4 ഈയച്ചീളു്
5 ചാലക വയർ



ചിത്രം 176. അനാവൃത കേബിൾ
1 തൂക്കുയുക്തി
2 നാലു കാമ്പു് കേബിൾ
3 കേബിളിനെ വഹിക്കുന്ന രോധിച്ച ഉരുക്കു വയർ

കുഴൽ കേബിളുകൾ (4 I & II കാണുക) ശിരോപരികേബിളായി ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഉറപ്പുള്ള കയർവടത്തിൽ S ആകൃതിയുള്ള കൊളുത്തുകളുടെ സഹായത്താൽ ഇവ തൂക്കിയിടുന്നു (ചിത്രം 175). ഇവയുടെ ഭാരത്തിനനുസരിച്ച് വടത്തിന്റെ വ്യാസം 10 മി.മീ വരെ ആകാവുന്നതാണ്. ഭാരംകുറഞ്ഞ കേബിളുകൾക്ക് 4 ഓ 5 ഓ മിമീ വ്യാസമുള്ള ഒരു ഉരുക്കുകമ്പി മതിയാകുന്നതാണ്.

ചില പുതിയ തരം ശിരോപരികേബിളുകൾ തൂക്കിയിടുന്നതു് കേബിളിൽ തന്നെ ഒരു നട്ടുക്കമ്പിന്റെ രൂപത്തിലുള്ള ഒരു താങ്ങ് ഇഴയിന്മേലാണ്. ഈ കേബിളുകളെ അനാവൃതകേബിളുകൾ (ചിത്രം 176) എന്നു പറയുന്നു, പണിസ്ഥലത്തെ ജോലി സുഗമമാക്കുന്നതിനു് ഇതു സഹായിക്കുന്നു.

സാമാന്യമായി കാലുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം 50 മീയിൽ അധികമായിരിക്കരുതു്. കയർവടവും കേബിളും ഘടിപ്പിക്കുന്നതിനു് അനവധി മാർഗങ്ങൾ നിലവിലുണ്ട്. കാലുമായി വടം ഉറപ്പിക്കുന്ന രീതി ചിത്രം 177 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇടയ്ക്കുള്ള കാലുകളിൽ വടം ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന വിധം ചിത്രം 178 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

വടത്തിൽ ശിരോപരികേബിൾ തൂക്കിയിടുന്നതിനും കേബിളിൽ ഉണ്ടാകാവുന്ന അറ്റകുറ്റപ്പണികൾ ചെയ്യുന്നതിനും ഒരു ലിഫ്റ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും. വടത്തിൽ ഈ ലിഫ്റ്റ് തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 179). കാലുകൾക്കു് ആവശ്യമായ സ്ഥിരതയും വടത്തിനു് നല്ല മേന്മയും ഇത നാവശ്യമാണ്. എന്നാൽ 10 മുതൽ 20 വർഷം വരെ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്ന ലൈനുകൾക്കു് ഇവയെല്ലാം സുനിശ്ചിതമാക്കാവുന്നതല്ല.

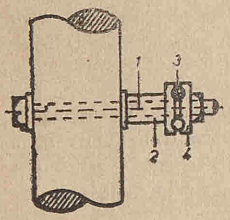
അഗ്നിപ്രതിരോധകർ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനോടു് സാമ്യമുള്ള ഒരു നീക്കാവുന്ന കോണി ഈ സന്ദർഭത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സാധാരണ കേബിളുകളെ പോലെതന്നെ ശിരോപരികേബിളുകളും ബന്ധിക്കുന്നു.

13 സംക്രമകാലുകൾ

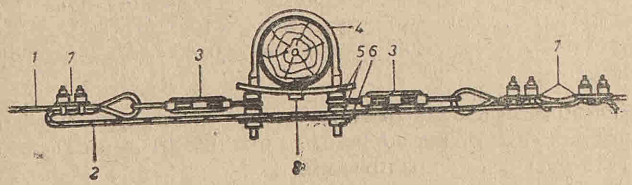
കുറച്ചധികം ദൂരമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും ഉപഭോക്തൃലൈനുകളുടെ ആവശ്യം ഇടയ്ക്കുണ്ടാകാം. നഗരത്തിൽ നിന്നു് അകലെയുള്ള കൃഷിസ്ഥലങ്ങൾ, കെട്ടിടനിർമാണസ്ഥലങ്ങൾ അഗ്നിപ്രതിരോധകേന്ദ്രങ്ങൾ മുതലായവ ഇതിനു ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ഈ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഒരു ശിരോപരിലൈൻ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു് വളരെയധികം ചെലവുണ്ട്. അതിനാൽ, ന്യായമായ നിർമാണച്ചെലവു് വരുന്ന സരളമായ ഒരു ഡിസൈൻ ആവിഷ്കരിച്ചിരിക്കുന്നു. സംക്രമകാലുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നവയാണ് (ചിത്രം 180) ഇതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. പിരമിഡാകാരമായ ഒരു ഉരുക്കുകൂഴലാണ് ഇതിന്റെ പ്രധാന ഭാഗം. ഇതിന്റെ അളവുകൾ, നീളം 1,400 മി.മീ മേലറ്റത്തിന്റെ ഉൾവ്യാസം 104 മിമീ, കീഴറ്റത്തിന്റെ ഉൾവ്യാസം 84 മിമീ എന്നിവയാകുന്നു. കീഴറ്റത്തിൽ കുറച്ചു് ഉരുക്കുപേരികൾ വെൽഡ് ചെയ്തു് ഉറപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരു ഭ്രവേധകമെന്ന പോലെ ഭൂമിയിൽ വേധനം ചെയ്തു് ഉറപ്പിക്കുവാൻ ഇതുപകരിക്കുന്നു. മരക്കാലുകൾ കടത്തുന്നതിനായി മേലഗ്രത്തു് പൊഴിയുണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. മേലഗ്രത്തിൽ നിന്നു് 24 സെ.മീ താഴെയുള്ള ഒരു ദ്വാരത്തിൽ ഒരു വിലങ്ങഴി കടത്തി, രണ്ടു ജോലിക്കാരുടെ സഹായത്താൽ ഈ കാലു് ഭൂമിയിൽ സ്ക്രൂവിറുപ്പിക്കുന്നു. കട്ടി കൂടിയ മണ്ണിൽ ഇതിനു പ്രയാസം ഉണ്ടാകാം. ഇതിനു് ഒരു മോട്ടോർ പ്രവർത്തിത ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. 4.2 മീ നീളവും 0 സെമീ ആധാരവ്യാസവും ഉള്ള ഒരു മരക്കാലു് ഈ കുഴൽക്കാലിൽ നിവേശിപ്പിച്ചു് സ്ക്രൂവിറുപ്പിക്കുന്നു. രണ്ടു കാലുകൾ തമ്മിൽ ഉള്ള അകലം 50 മീ ആകുന്നു. 4 മുതൽ 6 വരെ ഇരുവയർ ലൈനുകളോ അഥവാ ആറു ജോടി കാമ്പുകളുള്ള ഒരു

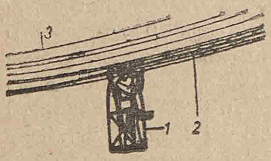
കേബിളോ സ്ക്രൂ കാലുകളും മുഖേന സ്ഥാപിക്കാം (ചിത്രം 181). ഉരുക്കുതകിടിൽ നിന്നു വിലങ്ങഴികളും വെട്ടിയെടുക്കുന്നു. നാട്ടിയ കാലുകളിലുള്ള ഏതൊരു പ്രതിഷ്ഠാപനകർമത്തിനും കോണികളും ഉപയോഗിക്കേണം. ഇത്തരത്തിൽ ഒരു കാലു് വിലങ്ങഴികളോടുകൂടി നാട്ടുന്നതിനു് മൂന്നു ജോലിക്കാർ 15 മിനിട്ടു നേരം ജോലി ചെയ്താൽ മതിയാകുന്നതാണു്.

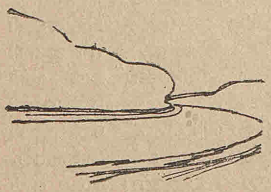


ചിത്രം 177. കാലിൽ താങ്ങുവടം തൂക്കിയിടുന്നതിന്റെ ഏർപ്പാടു്
1 ബോൾട്ടു് 3 താങ്ങുവടം
2 അന്തരകം 4 കയർ ക്ലിപ്പു്



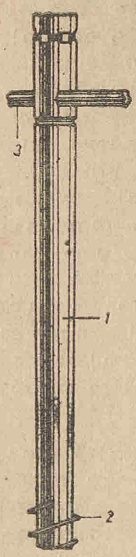
ചിത്രം 178. താങ്ങുവടം സമാപിപ്പിക്കുന്ന വിധം
1 താങ്ങുവടം 5 താഴ്പലക
2 രക്ഷാസംയോജനം 6 നട്ടു്
3 തിരുകൊളുത്തു് 7 വയർ വടക്ലിപ്പു്
4 പട്ട 8 ചതുരശീർഷമരസ്ക്രൂ



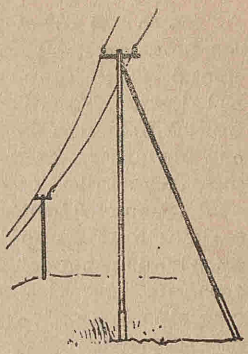


ചിത്രം 179. ശിരോപരി കേബിളും നന്നാക്കുന്ന വിധം

1 ശിരോപരി കേബിളും ലിഫ്റ്റും
2 ശിരോപരി കേബിളും
3 ശിരോപരി ടെലിഫോൺ ലൈൻ



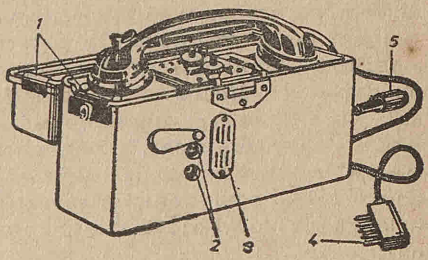
ചിത്രം 180. സ്ക്രൂ കാൽ
1 ടേപ്പറാകാര ഉരുക്കു കുഴൽ
2 ഉരുക്കു പിരി
3 കാലു് ഭൂമിയിൽ പിരിച്ചിറക്കുന്നതിനുള്ള ദണ്ഡു്



ചിത്രം 181. സ്ക്രൂ കാൽലൈൻ

1 ടെലിഫോൺ ലൈനിനു വേണ്ട പ്രവേശനസ്ഥലം
2 പ്ലഗ്ഗു് അഗ്രത്തോടു കൂടിയ വഴങ്ങും വയർ മുഖേന അനവധി സെററുകളും ബന്ധിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ട ജാക്കുകളും
3 മണിയടി കേൾക്കുന്ന സ്ഥലം
4 മൈക്രോടെലിഫോൺ പ്ലഗ്ഗു്
5 വിളിക്കുന്നതിനു വേണ്ട ക്രാങ്കു പ്രേരകം

ചിത്രം 182. കൊണ്ടു നടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺ സെററു്



IV ദോഷപരിഹാരവും പരിരക്ഷണവും

ശിരോപരിലൈനുകളും തുരസ്സായ അന്തരീക്ഷസ്ഥാധീനങ്ങൾക്കു് വശംവദമാകുന്നതുകൊണ്ടു് അവക്കു ചില നാശനഷ്ടങ്ങളും വരുകയും ആ കേടുപാടുകളും തീർക്കേണ്ടിവരുകയും ചെയ്യുന്നു. വാഹനങ്ങളും, കടപുഴങ്ങിവീഴുന്ന മരങ്ങളും മുതലായവ കൊണ്ടുള്ള നാശങ്ങളും ഇവക്കു പുറമെയാണു്. ഇവയെല്ലാം കാരണം ഓരോ പ്രത്യേക ലൈൻ വിഭാഗങ്ങളിൽ വരാവുന്ന ദോഷങ്ങളും പരിഹരിക്കുന്നതിനും കേടുപാടുകളും തീർക്കുന്നതിനും എല്ലാം ഒരു സംഘം ജീവനക്കാർ സന്നദ്ധരായി ഉണ്ടായിരിക്കണം.

1 ദോഷപരിഹാരം

വികലമായ ഒരു ടെലിഫോൺലൈൻ കഴിയുന്നിടത്തോളം വേഗം സർവ ഉപാധികളും സ്വീകരിച്ചു് പ്രവർത്തനക്ഷമമാക്കേണ്ടതു് അത്യാവശ്യമാണു്. വളരെയധികം ഗൗരവമുള്ള പരിണതഫലങ്ങളും ഉളവാക്കുന്ന രീതിയിൽ ഒരു ദിശയിൽ ആകെയുള്ള എല്ലാ ടെലിഫോൺലൈനുകളുംകൂടെ വൈകല്യം സംഭവിക്കുമ്പോൾ ഇതെത്ര മാത്രം ആവശ്യമാണെന്നു പറയേണ്ടതില്ലല്ലോ.

ഇടപെടൽ നീക്കുന്ന സേവനഫ്ലർപ്പാടിനു് ധാരാളം ഉപയന്ത്രങ്ങളും ആവശ്യമുള്ള വാഹനങ്ങളും ഉള്ള ഒരു നല്ല സംഘടന ആവശ്യമാണു്. ഒരു ടങ്ക്ലൈനിന്റെ മുഴുവൻ ദൂരവും ഇടപെടൽവിമോചനോദ്ദേശ്യത്തിനായി പല വിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ വിഭാഗങ്ങൾക്കു് 25 മുതൽ 50 വരെ കിമീ ദൂരമുണ്ടായിരിക്കും. ഒരു ലൈൻ വികലമാകുമ്പോൾ ലൈൻമാൻ തന്റെ ചുമതലയിൽ പെടുന്ന വിഭാഗങ്ങൾ പരിശോധിക്കുകയും അടുത്തുള്ള വിഭാഗങ്ങളുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഗൗരവപൂർവമായ നാശങ്ങൾ ഒന്നും കാണുന്നില്ലെങ്കിൽ പരിശോധനബിന്ദുക്കളിൽ ദോഷസ്ഥാനനിർണയം തുടർന്നു നടത്തണം. ഇതിനു് ആദ്യമായി പരിശോധനബിന്ദുവിലുള്ള ബോ വലിച്ചെടുക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം ഒരു കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺസെറ്റ് (ചിത്രം 182) മുഖേന ഓരോ ലൈനും അംശനം ചെയ്തു് നോക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം ടെലിഫോൺസെറ്റിലുള്ള ക്രാങ്കു് വേഗത്തിൽ തിരിച്ചു് ലൈൻമാൻ എക്സ്ചേഞ്ചിലേക്കു വിളിക്കുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നും പ്രത്യുത്തരം ഉണ്ടാകുകയാണെങ്കിൽ ലൈൻ വികലമല്ല. എതിർദിശയിലാണു് ഇനി ദോഷസ്ഥാനം കണ്ടുപിടിക്കേണ്ടതു് എന്നർഥമാകുന്നു. പരിശോധനബിന്ദുവിലെ ബോ പുനഃസ്ഥാപിക്കുന്നു. ലൈൻമാൻ ഇതേ ജോലി തന്നെ അടുത്ത പരിശോധനബിന്ദുവിലും ആവർത്തിക്കുന്നു.

ഒരു ലൈൻ പൊട്ടുകയാണെങ്കിൽ അഥവാ അതു മറ്റൊരു ലൈനിൽ തട്ടുകയാണെങ്കിൽ അതിൽ വരുന്ന കേടുകൾ തീർക്കുന്നതിനു് ലൈൻമാനു തന്നെ സാധിക്കുന്നതാണു്. ഒരു ലൈൻവിഭാഗം ആകെത്തന്നെ മറിഞ്ഞുവീണാൽ ഉദാഹരണത്തിനു് ഒരു മരം കുടപുഴങ്ങി ലൈനിൽ വീഴുമ്പോൾ, നാശം സംഭവിക്കാത്ത അവസാനത്തെ കാലിലുള്ള ലൈനിൽ നിന്നും ഫോൺ വിളിച്ചു് ഒരു സംഘം ജോലിക്കാരുടെ സഹായം അഭ്യർഥിക്കുന്നു. പൊട്ടിവീണ ഒരു ലൈൻ പ്രവർത്തനക്ഷമമായി സ്ഥാപിച്ചുവരുമ്പോഴേക്കും വളരെയധികം സമയം കഴിഞ്ഞിരിക്കും—പ്രത്യേകിച്ചു് കാലുകൾ ഒടിയുമ്പോഴും മറ്റും. അതു കൊണ്ടു് വികലമായ ലൈനുകൾ രോധിതവയറുകൊണ്ടു് താൽക്കാലികമായി കൂട്ടിച്ചേർക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമാണു്. ഇത്തരം വയറിന്റെ ചുരുൾ വികലമായ ലൈൻവിഭാഗത്തിലെ ആദ്യകാലു മുതൽ അവസാനകാലു വരെ നിലത്തു കൂടി നീട്ടി വലിച്ചു് ലൈനുകളിലേക്കു് നയിച്ചു് അതതിന്റെ വയറുകളുമായി പിരിക്കുന്നു.

2 പതിവുപരിരക്ഷണം

പ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളെല്ലാം കാര്യക്ഷമമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ള സംരക്ഷണജോലികളെയാണു് പതിവുപരിരക്ഷണം എന്നു പറയുന്നതു്. വൃക്ഷങ്ങളുടെ ചില്ലകൾ വെട്ടിക്കളയുക, ഊന്നുകൾ ശരിപ്പെടുത്തുക, വികലങ്ങളായ ഘടകങ്ങൾ മാറ്റുക, വയറുകൾ പുനഃക്രമീകരിക്കുക എന്നിവയെല്ലാം ഇതിലുൾപ്പെടുന്നു. വാർത്താവിതരണലൈനുകളിൽ നിന്നു് 1 മീ എങ്കിലും അകലത്തിൽ ആയിരിക്കണം വൃക്ഷങ്ങളുടെ ശാഖകൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. വൃക്ഷങ്ങളുടെ ചില ശാഖകളും തൂപ്പുകളും മറ്റും വെട്ടിക്കളയേണ്ടതു് ആവശ്യമാണു്. കാരണം നനവുള്ള മരത്തിലൂടെ ലൈനുകൾ തമ്മിൽ വൈദ്യുതബന്ധം ഉണ്ടാകുന്നതു കാരണം വാർത്താവിതരണം തടസ്സപ്പെട്ടേക്കാം. വൃക്ഷനിബിഡമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ ഈ ജോലി വളരെ ചെലവേറിയ ഒന്നാണു്. ഇതിനു് പ്രത്യേക സജ്ജീകരണങ്ങളുള്ള ലോറികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ലോറിയിൽ ഒരു ദ്രവചാലിതലിഫ്റ്റ് ഉണ്ടായിരിക്കും. ലിഫ്റ്റിന്റെ മുകളിൽ ഒരു പണിത്തട്ട് സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. തട്ടിലുള്ള ഒരു ജോലിക്കാരനെ ലിഫ്റ്റിന്റെ സഹായത്താൽ കുറച്ചു പൊക്കത്തിൽ ഉയർത്തുന്നു. അവിടെ നിന്നു് അയാൾക്കു് മരങ്ങളുടെ കൊമ്പും ചില്ലയും മറ്റും മുറിച്ചു നീക്കുന്നതിനു കഴിയുന്നു. ദ്രവചാലിതവാളുകളും കത്തികളും ഇതിനു സൗകര്യത്തിനായി ഉണ്ടായിരിക്കും.*

* നമ്മുടെ നാട്ടിൽ ഇവ അത്ര സാധാരണമല്ല.

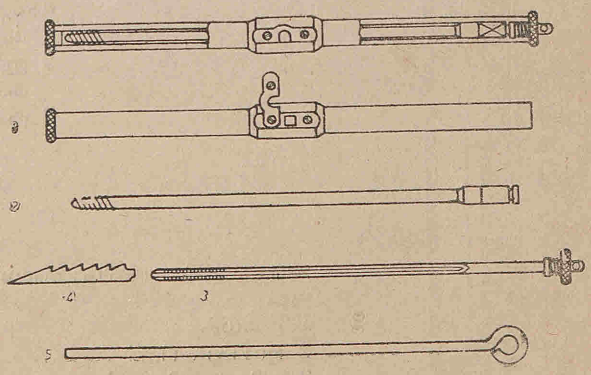
3 അറ്റകുറ്റപ്പണി

ആറെട്ട കൊല്ലങ്ങൾ കൂടുമ്പോൾ ലൈനുകൾ എല്ലാം ശരിയായി പരിശോധിച്ച് വേണ്ട കേടുപാടുകളെല്ലാം തീർത്തു് കേടില്ലാത്ത സ്ഥിതിയിൽ ആക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമാണു്. ഇതിനു് അറ്റകുറ്റപ്പണി എന്നോ പൊതുവെ നന്നാക്കൽപണി എന്നോ പറയാം. ആവശ്യത്തിനുള്ള ഉറപ്പു് ഇല്ലാത്ത കാലുകൾ നീക്കം ചെയ്തു് പുതിയവ തൽസ്ഥാനത്തു് നാട്ടുക, രോധകങ്ങളുടെയും വിലങ്ങഴികളുടെയും കേടുകൾ തീർക്കുക, ആവശ്യമുള്ളവ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക, വളരെയധികം പ്രാവശ്യം നന്നാക്കപ്പെട്ടവയും തേഞ്ഞവയും ആയ വയറുകൾ മാറ്റിയിടുക എന്നിവയെല്ലാം ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

കാലുകൾ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം; കാലുകളുടെ സ്ഥിരതയിൽ ആണു് ആളുകളുടെ സുരക്ഷിതത്വം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. രക്ഷാബെൽറ്റും തളപ്പും ഉപയോഗിച്ചു് ജോലിക്കാരൻ ഒരു കാലിൽ കയറുമ്പോൾ അതു് ഒടിയരുതല്ലോ. ഇങ്ങനെ പല ആൾക്കാർക്കും ജീവനാശം സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ടു്. പരിചയസമ്പന്നന്മാരായ ലൈൻമാൻമാർക്കു് കാലിൽ ഒന്നു മുട്ടി നോക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ശബ്ദം കൊണ്ടു് മരം ബലവത്താണോ എന്നറിയുവാൻ കഴിയും. ഉണക്കം വന്നു കേടു ബാധിച്ച മരത്തിൽ പുതുക്കെയുള്ള ഒരു പൊള്ളശബ്ദം ആണു് ഉണ്ടായിരിക്കുക. ആർദ്രമായതും തണുത്തുറച്ചതും ആയ മരത്തിൽ ഈ പരിശോധന അപര്യാപ്തമാണു്. അതിനു് ഒരു മരപ്പരിശോധനാവേധകം (ചിത്രം 183) കൊണ്ടു് മരത്തിന്റെ ക്ഷയമേഖലയിലെ (ഭൂതലത്തിനു് 200 മിമീ മുകളിൽ മുതൽ ഭൂമിക്കു് താഴെ 400 മിമീ വരെ) ആന്തരികസ്ഥിതി വെളിപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു സാമ്പിൾ എടുത്തു് പരിശോധിക്കണം. അതിനു ശേഷം ഈ വേധനദ്വാരങ്ങൾ കാഠിന്യമുള്ള മരആപ്പു കൊണ്ടു് അടയ്ക്കുന്നു. ക്ഷയിച്ചു കഴിഞ്ഞ കാലുകൾ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുന്നു.

അറ്റകുറ്റപ്പണിയിൽ എല്ലാ കാലുകളുടെയും ക്ഷയമേഖലകളിൽ രക്ഷാബാന്റേജുകൾ ചുറ്റുന്നു. ക്ഷയിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം കഴിയുന്നിടത്തോളം വൈകിപ്പിക്കുവാൻ ആണിതു്. കഴിയുമെങ്കിൽ തണുത്ത കാലാവസ്ഥയിൽ ആയിരിക്കണം ബാന്റേജ് ചുറ്റുന്നതു്.

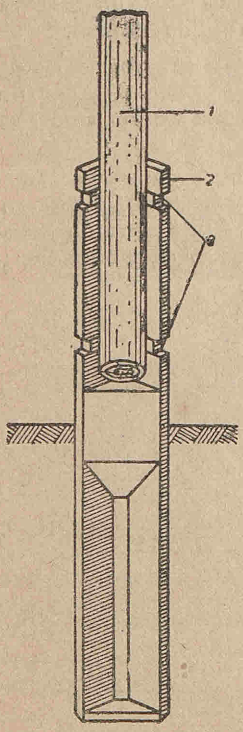
ഭൂവുപരിയുള്ള കാലിന്റെ ഭാഗം വളരെ നല്ല നിലയിലും താഴെയുള്ള ഭാഗം അഴുകിയതും ആണെങ്കിൽ കാലാകെ മാറ്റണമെന്നില്ല. ഭൂനിരപ്പിൽ വച്ചു് ഇതു മുറിക്കുന്നു. ഒരു കോൺക്രീറ്റു കാൽത്തറ ഭൂമിയിൽ നിമജ്ജനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു; ഇത്തരം കാൽത്തറകൾക്കു ക്ഷയം സംഭവിക്കുകയില്ലെന്നു മാത്രമല്ല, കൂടുതൽ ആയുർദൈർഘ്യം



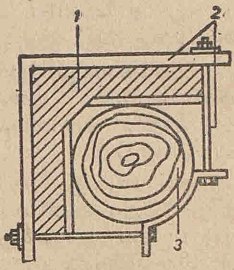
ചിത്രം 183.
മരപ്പരിശോധക തുളപ്പൻ
1 ടൊമ്മി
2 തുളപ്പൻ
3 നിഷ്ക്കർഷകം
3 നിഷ്ക്കർഷകത്തിന്റെ മേൽഭാഗം (90° ചരിച്ചു്)
5 മാൻഡ്രെൽ

ഉണ്ടായിരിക്കുകയും ചെയ്യും (ചിത്രം 184). മരം കുട്ടുവാൻ വിഷമമാണെങ്കിൽ ഈ മാർഗം അഭികാമ്യമായിരിക്കും. കോൺക്രീറു കാൽത്തറയ്ക്ക് 2 മീ നീളം ഉണ്ടായിരിക്കണം. കാൽ ബലമായി ഉറപ്പിക്കുവാൻ ഉതകത്തക്ക വിധത്തിൽ ആംഗിളിന്റെ ആകൃതിയിൽ ആയിരിക്കണം (ചിത്രം 185) നിർമിക്കപ്പെടുന്നത്.

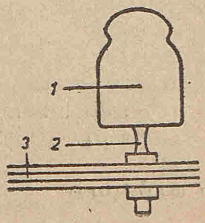
വിലങ്ങഴികയും, രോധകപ്പിന്നുകളും എന്നിവയിൽ ഉണ്ടാകാവുന്ന തുരുമ്പ് കളയുകയും അവയിൽ പെയിൻറടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചൂട്ട പഴപ്പിച്ച ഗാൽവനിച്ച ഭാഗങ്ങളാൽ അല്ല ഇവ നിർമിക്കപ്പെട്ടതെങ്കിൽ ഇതു് ഒഴിച്ചു കൂടാൻ വയ്യാത്തതാണ്. കുറച്ചു വർഷം പഴക്കമുള്ള രോധകപ്പിന്നുകളുടെ കണ്ണും ഒടിഞ്ഞിരിക്കാനിടയുണ്ട്; അപ്പോഴും അവ മാറി സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 186) രോധകങ്ങളുടെ രോധനശേഷി സമ്പൂർണമായും നിലനിർത്തുന്നതിനു് അവയിൽ വളരെ കൊല്ലങ്ങളായി അടിഞ്ഞു കൂടിയിട്ടുള്ള പൊടിയും മറ്റും കളഞ്ഞു് വൃത്തിയാക്കണം. ഈ ജോലിക്കു് സ്പോഞ്ചു്, ബ്രഷ്, റാഗ്, വെള്ളം എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എമറിപേപ്പർ ഇതിനു് ഉപയോഗിച്ചു കൂടാ; കാരണം, അവയുടെ മീതെയുള്ള സ്ഫടികാവരണം നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നതല്ലോ. രോധകത്തിന്റെ പുറംമണിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ചെറിയ വിള്ളലുകളും ദൃശ്യമാകുന്നെങ്കിൽ അവ മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഇവയിലെ പൊള്ളഭാഗങ്ങളിലുള്ള ചിലന്തിവലയും മറ്റും കളഞ്ഞു് വൃത്തിയാക്കണം.



ചിത്രം 184.
കാലിന്റെ കോൺക്രീറ് അടിത്തറ
1 കാലിന്റെ കീഴറ്റം
2 കോൺക്രീറ് അടിത്തറ
3 ഉറപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള പൊഴികയും



ചിത്രം 185. കാൽതാങ്ങുയുക്തി അടക്കമുള്ള കോൺക്രീറു കാൽത്തറയുടെ ഛേദക്കാഴ്ച
1 കോൺക്രീറു അടിത്തറ
2 ഇരുമ്പു കൊണ്ടുള്ള കാൽതാങ്ങു ക്രമീകരണം
3 കാലിന്റെ കീഴറ്റം

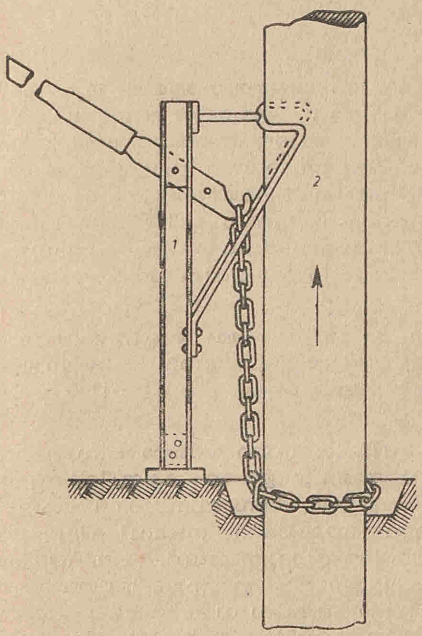


ചിത്രം 186. ദ്രവിച്ച രോധകപിന്നുകളും
1 രോധകം
2 ദ്രവിച്ച പിന്നു്
3 വിലങ്ങഴി

V ശിരോപരി ലൈൻ നിലത്തിറക്കുന്ന വിധം

ടെലിഫോൺ ലൈനുകളും നിലത്തേക്കു വലിച്ചിടുമ്പോഴും താഴെ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന നിയമങ്ങളും പാലിച്ചിരിക്കണം.

1 നിലത്തേക്കിറക്കേണ്ട ലൈൻവിഭാഗത്തിൽ അവസാനമായുള്ള കാലുകളും കാറ്റു തടുക്കുന്ന കാലുകളല്ലെങ്കിൽ അവ ഒടിയാതിരിക്കുവാൻ വേണ്ട സംരക്ഷണം നൽകണം.
2 കാലുകളിൽ കയറുന്നതിനു മുമ്പ് അവയുടെ ഉറപ്പ് പരിശോധിക്കണം.
3 പട്ടകങ്ങൾക്കുള്ള നട്ടുകളിൽ എണ്ണ കൊടുത്തു് ഒരു നീളമുള്ള ഉത്തോലകത്താൽ അയവുണ്ടാക്കുന്നു. ആവശ്യമുണ്ടെന്നു തോന്നുന്ന പക്ഷം അതിന്റെ ഒപയിൻറ് കളയുന്നു.
4 കാലിൽ കയറി ഇരിക്കുന്ന ലൈൻമാന്റെ പെട്ടെന്നുള്ള ചലനങ്ങളെല്ലാം, കാലുകൾ ഒടിയുവാൻ കാരണമാകുന്നതു കൊണ്ട്, ഒഴിവാക്കിയിരിക്കണം.
5 വയറുകളുടെ കെട്ടഴിച്ചു് വലിച്ചിടുക. അവ ഒരു റീലിൽ ചുറ്റിയെടുക്കുക.
6 കാലുകൾക്കു് തികഞ്ഞ ഉറപ്പുണ്ടെങ്കിൽ മാത്രമേ വിലങ്ങഴികളും മാറ്റാവൂ.
7 വലിച്ചെടുക്കേണ്ട കാലിനു ചുറ്റുമുള്ള മണ്ണ് മാറ്റപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 187). അതിനു ശേഷം അതു വലിച്ചെടുക്കുന്നു.



ചിത്രം 187. തറയിൽ നിന്നു കാൽ വലിച്ചുരുന്ന വിധം
1 വലിപ്പു ചട്ടക്കൂട്
2 കാൽ

ഈ ജോലിക്കു് മോട്ടോർക്രെയിനുകളും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്; അപ്പോഴും കാലിന്റെ ചുറ്റുമുള്ള മണ്ണു് മാറ്റണമെന്നില്ല.

8 പല ഭാഗങ്ങളും കൂടിച്ചേർത്തുണ്ടാക്കിയ കാലുകളും, അവയുടെ വിലങ്ങൻ അഴി കാരണം, കഴിച്ചെടുക്കുന്നു.
9 ശിരോപരികേബിളും കാലുകളും അവയിലുള്ള കയർവടത്തോടും കേബിളോടും കൂടി വലിച്ചെടുക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും.

4

ടെലിഫോൺ കേബിളുകൾ

I സാമാന്യം

ടെലിഫോൺ കേബിളുകളും അവയുടെ ഉയർന്ന ഉപയോഗക്ഷമതയിലും കൂടിയ ആയുർദൈർഘ്യത്തിലും മികച്ച നിൽക്കുന്നവയാണു്. ഇവയിൽ അനവധി ടെലിഫോൺ പരിപഥം ഉൾക്കൊള്ളിക്കുവാൻ കഴിയും. ഇവയെ അടുത്തടുത്തായി സ്ഥാപിക്കുവാനും ഇവയുടെ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിനു് യന്ത്രസഹായം ഉപയുക്തമാക്കുവാനും സാധിക്കുന്നു. ശിരോപരിലൈനുകളുടെ ചെലവു കുറവാണെങ്കിലും ഉപയോഗയോഗ്യതയിൽ കേബിളുകളും അവയെ കവച്ചു വയ്ക്കുന്നു. വില കൂടിയ കേബിളുകളുടെ ഉപയോഗം സാമ്പത്തികമായി ന്യായീകരിക്കുവാൻ സാധിക്കാത്ത, ജനസാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ, സ്ഥലങ്ങളിൽ മാത്രമേ ഭാവിയിൽ ശിരോപരിലൈനുകളും കാണുകയുള്ളൂ.

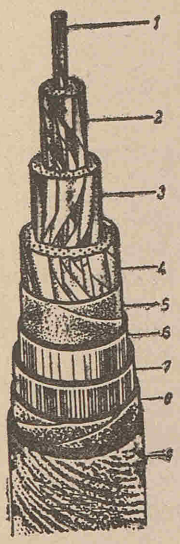
കേബിളുകളിലെ കാമ്പുകൾ ചെമ്പോ അലൂമിനിയമോ കൊണ്ടുള്ളവ ആയിരിക്കും. ഇവ രോധനക്കടലാസു കൊണ്ടു് പൊതിയപ്പെട്ടവയാണു്. സാമാന്യമായി കാമ്പുകൾ ഈയം കൊണ്ടോ അലൂമിനിയം കൊണ്ടോ ഉള്ള ഒരു കേബിളുറയാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഇരുമ്പുറയോടു കൂടിയ ടെലിഫോൺ കേബിളുകൾ വേറെ യാതൊരു സുരക്ഷണോപാധികളും കൂടാതെ തന്നെ നിക്ഷേപിക്കാവുന്നതാണു്; ഇത്തരം കേബിളുകളെ നിമജ്ജിത കേബിളുകൾ എന്നു പറയുന്നു. നീളം കൂട്ടലും തത്സംബന്ധമായി കേബിൾ കിടങ്ങിൽ വേണ്ടിവരുന്ന കുഴിക്കലും ഏറെ നാളത്തേക്കു് സംഭവിക്കില്ല എന്നു് തീർച്ചയുണ്ടെങ്കിൽ പ്രസ്തുതപദ്ധതി ആവിഷ്കരിക്കാവുന്നതാണു്. ട്രങ്കു് പരിപഥങ്ങൾക്കാണു് ഇതു കൂടുതലായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതു്. ഇരുമ്പുറയില്ലാത്ത കേബിളുകളെ ഭ്രമ്യന്തരമായി ചാനൽവ്യവസ്ഥയിലോ കുഴൽവ്യവസ്ഥയിലോ സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഇത്തരം കേബിളുകളെ കുഴൽസ്ഥാപിതകേബിൾ എന്നോ കുഴൽക്കേബിൾ എന്നോ വിളിക്കാം. നഗരങ്ങളിൽ ഇത്തരം സ്ഥാപനങ്ങളാണു് അനുയോജ്യം—ഉപഭോക്താക്കളുടെ എണ്ണം നഗരങ്ങളിൽ അടിക്കടി കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് കൂടെക്കൂടെ കേബിളുകൾ വർധിപ്പിക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമായി വരുന്നു.

II കേബിളുകളുടെ വിവിധരൂപങ്ങൾ, ഡിസൈനുകൾ

ഉപയോഗങ്ങളുടെ ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾക്കനുസരിച്ചു്, രണ്ടു മുതൽ രണ്ടായിരം വരെ കാമ്പുകളുള്ള കേബിളുകൾ ലഭ്യമാണു്. രണ്ടു കാമ്പുകൾ ഒരു ജോടിയും ഒരു ടെലിഫോൺ പരിപഥവും ആയി നിൽക്കുന്നു. കാമ്പുകളുടെ വ്യാസം 0.4 മിമീ മുതൽ

0.2 മിമീ വരെ ആയിരിക്കും. പ്രാദേശികപരിപഥങ്ങൾക്ക് (പ്രാദേശിക കേബിൾ) ചെറിയ വ്യാസവും, ട്രങ്ക്പരിപഥങ്ങൾക്ക് (ട്രങ്ക്കേബിൾ) വലിയ വ്യാസവും ഉള്ളവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രം 188 ൽ 62 ജോടികൾ ഉള്ള ഒരു നിമജ്ജിത കേബിൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. മധ്യത്തിലുള്ള നാലുകാമ്പുകൾ, മായാപരിപഥ കാമ്പ് എന്നു പറയപ്പെടുന്ന നാലു കമ്പിക്കാമ്പാണ്. റേഡിയോപ്രേഷണത്തിനു് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഏറ്റവും കൂടിയ വ്യാസമുള്ള കേബിളിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഇവ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടവയാണ്. ഒന്നു മുതൽ മൂന്നു വരെ ഉള്ള സ്തരങ്ങളിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള ജോടികളുടെ എണ്ണം പരസ്പരം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഉറയുടെ കാര്യത്തിലും വ്യത്യാസമുണ്ട്. ഇപ്പോൾ അനവധി കേബിളുകളിൽ ഈയ ഉറയ്ക്കു പകരം പ്ലാസ്റ്റിക ഉറ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ട്.



ചിത്രം 188. കേബിൾ ഘടന
1 ആന്തരികനാലുവയർകാമ്പ്
2 ഒന്നാം അട്ടക്കു്
3 രണ്ടാം അട്ടക്കു്
4 മൂന്നാം അട്ടക്കു്
5 ആസ്ബസ്റോസ് നാട
6 ഈയ ഉറ
7 പ്ലാസ്റ്റിക ആവരണം
8 ഉരുക്കു നാട
9 കേബിൾ യൗഗികആവരണം

കേബിളുകളുടെ സാങ്കേതികഗുണവിശേഷതകൾ പട്ടിക 9 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

1 സ്റ്റാർ പിരിക്കലും ബഹുദ്വയരൂപണവും

ചെമ്പോ അലൂമിനിയമോ കൊണ്ടുള്ള ഏതൊരു കേബിളും നല്ല രോധനം പ്രദാനം ചെയ്യത്തക്കവിധം കടലാസു നാടയാൽ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. മറ്റു ഭൗതിക ഹേതുക്കൾ ഉണ്ടെങ്കിലും, സമീപസ്ഥമായ കേബിൾ കാമ്പുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വിലങ്ങു സംഭാഷണത്തെ, അടുത്തടുത്തായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ശിരോപരിടെലിഫോൺ ലൈനുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന അന്യോന്യഇടപെടലുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്താം. അതിനാൽ നാലു കാമ്പുകൾ സ്റ്റാറിൽ രൂപപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ

പട്ടിക 9. കേബിൾ ലൈനുകളുടെ സാങ്കേതികവിവരം[1]

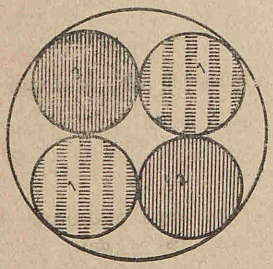
ചാലക വ്യാസം	ആവശ്യകത/ ജോടി/ കിമീ	ഇഴയുടെ തരം	ലോഡ് കർണ രോധം	ക്ഷീണ നാങ്കം കൂടാ തെ	ലോഡിത അഭിലക്ഷണ കർണരോധം
മിമീ	കിഗ്രാം/ ജോടി/ കിമീ		ഓം	മിനെ/ കിമീ[2]	ഓം
1	2	3	4	5	6
0·4 Cu	2·51		293	160	1,280
0·5 Cu	3·77		190	130	1,070
0·6 Cu	5·70	സ്റ്റാർ ചതുഷ്ക്ക	130	100	860
0·8 Cu	10·05	കേബിൾ	73·2	75	650
0·9 Cu	12·72		57·8	70	570
1·2 Cu	22·62		32·5	53	425
1·4 Cu	30·80		23·8	46	360

[1] ആവൃത്തി 800 സൈക്ക്ൾ/സെക്കൻറ്

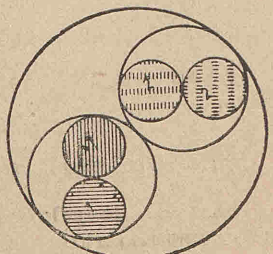
[2] മില്ലീനെപർ = ക്ഷീണനതയുടെ അളവുമാത്ര

പിരിക്കുന്നതിനെ സ്റ്റാർ പിരിക്കൽ എന്നു പറയുന്നു (ചിത്രം 189). ഏതൊരു സ്തരത്തിലും അടുത്തടുത്തായി വസ്തുവുന്നിടത്തോളം പിരിച്ചെടുത്ത ഇരു കാമ്പുകളും ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കും. കൂടാതെ, പിരിച്ചെടുത്ത ദ്വയങ്ങളും കേബിളിലുള്ള സമാന്തരമായല്ല, കേബിളിന്റെ നാലുകമ്പിക്കാമ്പിനു ചുറ്റും പിരിഞ്ഞാണ് മുമ്പോട്ട ഗമിക്കുന്നത്.

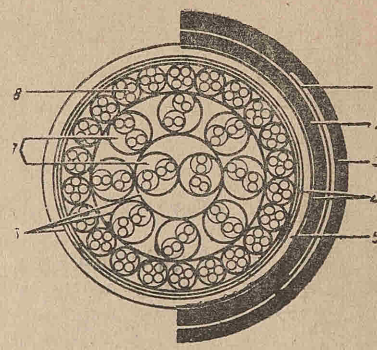
ബഹുദ്വയരൂപണമാണ് വേറൊരു തരത്തിലുള്ള പിരിക്കൽ (ചിത്രം 190). ഇതിൽ ഓരോ ജോടി ഇരട്ടക്കാമ്പുകളും പിരിക്കപ്പെടുന്നു. കൃത്രിമലൈനുകളും (ചതുഷ്കം 4 II കാണുക) കൂട്ടതലായി ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നതാണ് ഈ ക്രമീകരണത്തിന്റെ പ്രത്യേക ഗുണം. എന്നാൽ കൂട്ടതൽ സ്ഥലം വേണമെന്നതു് ഇതിന്റെ ഒരു



ചിത്രം 189. സ്റ്റാർ പിരിക്കൽ
1 ലൈൻ 1 (a യും b യും കാമ്പുകളും)
2 ലൈൻ 2 (a യും b യും കാമ്പുകളും)



ചിത്രം 190. ബഹുദ്വയഘടന
1 ലൈൻ 1 (a യും b യും കാമ്പുകളും)
2 ലൈൻ 2 (a യും b യും കാമ്പുകളും)



ചിത്രം 191. 64 ദ്വയങ്ങളുള്ള ഒരു കേബിളിന്റെ ഛേദക്കാഴ്ച (സ്റ്റാർ പിരിക്കലും ബഹുദ്വയഘടനയും)
1 ഉരുക്കു നാട
2 സംസേചിത ഫണം
3 കേബിളിനു യൗഗികസ്തരം
4 കടലാസ്സ്
5 ഈയ ഉറ
6 കടലാസ്സ്
7 ചതുഷ്കം (പിരിച്ച ഇരട്ട ചതുഷ്കം)
8 ചതുഷ്കം (സ്റ്റാർ പിരിക്കൽ)

ന്യൂനതയാണ്. അതു കൊണ്ടാണ് ചിത്രം 191 ലെ കേബിളഗ്രഛേദത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ രണ്ടു തരത്തിലുള്ള പിരിക്കലുകളും ഒരു കേബിളിൽ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

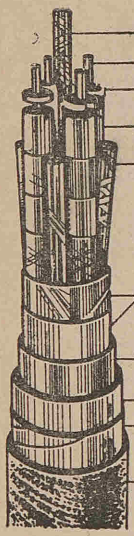
2 വാഹകകേബിളുകൾ

വാഹകആവൃത്തി പ്രവിധിയുടെ സഹായത്താൽ ഒരു ടെലിഫോൺ ഇരട്ട ലൈനിൽ കൂടി ഒരേ സമയം അനവധി സംഭാഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിന്റെ സാധ്യത, പുതിയ തരം കേബിളുകളുടെ ആവിർഭാവത്തിനു ജന്മം നൽകിയിരിക്കുന്നു. വാഹക കേബിൾ എന്നാണ് ഇവക്കു നാമകരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നതു്. ഇവയിൽ 6 നും 14 നും ഇടയ്ക്കു ജോടികൾ (0.9—1.4 മിമീ) ഉൾക്കൊള്ളിക്കാം. ഈ ജോടികളെ പരസ്പരം രോധിച്ചിരിക്കുന്നതു കടലാസിനാലല്ല, സ്റ്റിറോഫ്ളെക്സ് കൊണ്ടാണ്. ഈ കൃത്രിമ പദാർഥം മെച്ചമായ വൈദ്യുതഗുണം പ്രദാനം ചെയ്യുന്നതാണു്. ഈ ഡിസൈനിലുള്ള വാഹകകേബിളിന്റെ ഇരട്ടകാമ്പിലൂടെ ഒരേ സമയം 120 സംഭാഷണങ്ങൾ വിനിമയം ചെയ്യാം. ട്രങ്ക്ലൈനുകൾക്കു മാത്രമാണ് വാഹകകേബിളുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. മേൽപറഞ്ഞ ഡിസൈനിലുള്ള വാഹകകേബിളുകൾക്കു പുറമെ പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള കേബിളുകളും ഉണ്ട്. ഇവയിൽ വയറുകൾക്കു പകരം 'കഴലുകൾ' (ചിത്രം 192) ആണുള്ളതു്. ഇതിലൂടെ അനേകായിരം ഏകസമയസംഭാഷണങ്ങൾ നടത്തുവാൻ കഴിയും.

3 കേബിൾകാമ്പുകൾ എണ്ണലും അവയിൽ അടയാളം കൊട്ടക്കലും

വാർത്താവിതരണനിർമാണപ്രവൃത്തിയിൽ കേബിളുകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടുന്ന ഏതൊരാളും കേബിളുകൾ എണ്ണുന്നതിനെയും അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതിനെയും രീതി അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതാണ്. ഒരു കേബിളിന്റെ കാമ്പ് യൂനിറ്റുകൾ (ജോടികൾ അഥവാ പിരിച്ച ജോടികൾ) മുഴുവനും എല്ലാ സ്തരങ്ങളിലും ക്രമപൂർവം എണ്ണപ്പെടുന്നു. സാധാരണയായി അറബിഅക്കങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ഒരു ജോടിയിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതു്. നാലുകമ്പിക്കാമ്പ് മുതൽ അടയാളം കൊടുത്തു തുടങ്ങുന്നു. കാമ്പുകളുടെ വ്യാസമോ പിരിക്കലിന്റെ രീതിയോ ഇതിനു ബാധകമല്ല.

ഓരോ സ്തരത്തിലും ആദ്യമായി എണ്ണപ്പെടുന്ന കാമ്പിനു നിറം കൊടുക്കുന്നു. കേബിളുമായി സംബന്ധിതമായ എണ്ണൽചേമ്പറിനു പുറം തിരിഞ്ഞു നിങ്ങൾ നിൽക്കുകയാണെന്നിരിക്കട്ടെ. നിറമുള്ള കാമ്പു തൊട്ടു തുടങ്ങി പ്രദക്ഷിണരീതിയിലാണ് എണ്ണി തുടങ്ങേണ്ടതു്. ഒരു ഇരട്ടകാമ്പിലെ a, b വാലകങ്ങളെ തിരിച്ചറി



ചിത്രം 192. കുഴൽആകാരവാഹകകേബിൾ

1 സ്റ്റീറോഫ്ളെക്സ് കാമ്പ്
2 മധ്യചെമ്പുചാലകം (2.6 മിമീ വ്യാസം, a കാമ്പ്
3 അന്തരകം
4 കുഴൽ (9.5 മിമീ വ്യാസമുള്ള ചെമ്പുനാടയുടെതു്, b കാമ്പ്
5 സിഗ്നലിത കാമ്പുകൾ
6 കടലാസും സ്റ്റീറോഫ്ളെക്സും സ്തരങ്ങൾ
7 ഈയഉറ
8 ഈയഉറ
9 ഉരുക്കു നാട
10 കേബിൾ യൗഗികസ്തരം

യുന്നതിനു് കടലാസുരോധനത്തിൽ പല നിറങ്ങളിലുള്ള വരകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. പല രാജ്യങ്ങളിലും നിലവിലിരിക്കുന്ന അടയാളപ്പെടുത്തലുകൾ വ്യത്യസ്തമാകയാൽ കേബിൾ നിർമാണശാലയിൽ നിന്നുള്ള നിർദേശങ്ങൾ പിൻതുടരുന്നതാണു് ഏറ്റവും നല്ലതു്.

III ഭ്രമ്യന്തരകേബിളുകളുടെ പ്രതിഷ്ഠാപനം

നിമജ്ജിതകേബിളുകൾ എന്നും വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഭ്രമ്യന്തരകേബിളുകൾ ഭ്രമിയിൽ നേരിട്ടു സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു. കേബിളിന്റെ പ്രാധാന്യമനുസരിച്ചാണു് ഇതിനു വേണ്ട ആഴം നിശ്ചയിക്കുന്നതു്. കേബിളുകൾ നിമജ്ജനം ചെയ്യുന്നതു് കൂടുതൽ ആഴത്തിലാകുന്തോറും നാശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള സംരക്ഷണം മികച്ചു നിൽക്കും. പ്രാദേശികകേബിളുകൾക്കു് 70 മുതൽ 80 സെമീ വരെ ആഴം മതിയാകുന്നതാണു്. എന്നാൽ ട്രങ്കുകേബിളുകൾ 1.10 മീ ആഴത്തിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നതാണു് അഭികാമ്യം. റോഡുപണിക്കാർ തുടങ്ങിയവരിൽ നിന്നുണ്ടാകാവുന്ന യാന്ത്രികനാശത്തിന്റെ സാധ്യത മാത്രമല്ല മണ്ണിലുണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനം കൊണ്ടുള്ള നാശവും ഭ്രമ്യന്തരകേബിളുകൾക്കു് സംഭവിക്കാവുന്നതാണു്. രാസപ്ലാന്റുകളിൽ നിന്നു് പുറംതള്ളപ്പെട്ട ചില അമ്ലങ്ങൾ കേബിളിറയെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നു. നേ.ധാ. പ്രവർത്തിത റെയിൽവേകളിലെ ചൃതധാര കേബിളുകൾക്കു് കാലക്രമത്തിൽ നാശമുണ്ടാക്കുന്നതാണു്. കേബിൾമാർഗം നിശ്ചയിക്കുമ്പോൾ ഈ സാധ്യതകളെല്ലാം കണക്കിലെടുത്തിരിക്കണം.

നിമജ്ജിതകേബിളുകൾ ദൃഷ്ടിഗോചരമല്ല. കേടു തീർക്കുന്നതിനും പരിരക്ഷണത്തിനും ഇവയുടെ പോക്കുവഴി അറിഞ്ഞിരിക്കണമല്ലോ. അതിനാൽ കേബിൾ മാർഗം ശ്രദ്ധയോടു കൂടി സർവേ ചെയ്തു് ഒരു മാനചിത്രത്തിൽ വരയ്ക്കുന്നു.

1 കേബിൾമാർഗം

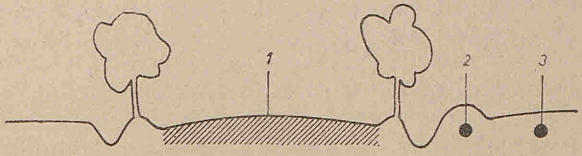
ചെലവു കുറഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനായി നിർമ്മിതകേബിളുകൾക്ക് കഴിയുന്നിടത്തോളം ഏറ്റവും ദൂരം കുറഞ്ഞ റൂട്ട് തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. പക്ഷെ എല്ലായ്പ്പോഴും ഇതു സാധിച്ചെന്നു വരില്ല. ഉദാഹരണത്തിന്, ഒരു നല്ല റോഡ് ഇതിനു വേണ്ടി വെട്ടിപ്പൊളിക്കുക എന്നതു് അധിക ചെലവു് ആയിരിക്കുമല്ലോ. ആധുനികറോഡു നിർമാണങ്ങളിൽ നടപ്പാതക്ക് (ഫുട്പാത്ത്) അടിയിലുള്ള മണ്ണിലാണ് കേബിളുകൾ കഴിച്ചിടുന്നതു്. മറ്റു പൊതു ആവശ്യങ്ങളായ വാതകം, ജലം, വിദ്യുച്ഛക്തി, അഴുക്കുചാൽ, താപനം എന്നിവയുടെ വിതരണമാർഗങ്ങളുമായി കേബിൾ മാർഗം ഒത്തിണങ്ങിയിരിക്കണം. നഗരാതിർത്തിക്കു വെളിയിലും നടപ്പാതയില്ലാത്ത റോഡുകളുടെയും ഹൈവേകളുടെയും കാര്യത്തിലും കിടങ്ങിന്റെ പുറം ചെരിവിലായോ വശങ്ങളിലുള്ള പുൽതറയിലായോ കേബിളുകൾ കഴിച്ചിടുന്നു (ചിത്രം 193). യന്ത്രസഹായത്താൽ കേബിളുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതു് അഭികാമ്യമാണു്. മണ്ണിന്റെ അവസ്ഥയും ഘടനയും അനുയോജ്യമാണെങ്കിൽ ഇത്തരത്തിൽ കേബിൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു് കൃഷിയോഗ്യമായ സ്ഥലങ്ങളും മെറ്റലിടാത്ത ചാലുകളും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

വിദ്യുച്ഛക്തി കേബിളുകളുടെ സാമീപ്യമുണ്ടാകുമ്പോൾ കുറച്ചു സുരക്ഷാദൂരം പാലിച്ചിരിക്കണം. ഇതിന്റെ കുറഞ്ഞ അകലം 30 സെമീ എങ്കിലും വേണമെന്നു് നിർദേശിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ശക്തികേബിളുകളും ടെലിഫോൺ കേബിളുകളും സമാന്തരമായും വിലങ്ങനെയും പോകുമ്പോൾ ഈ നിർദേശം പ്രത്യേകം പാലിച്ചിരിക്കണം.

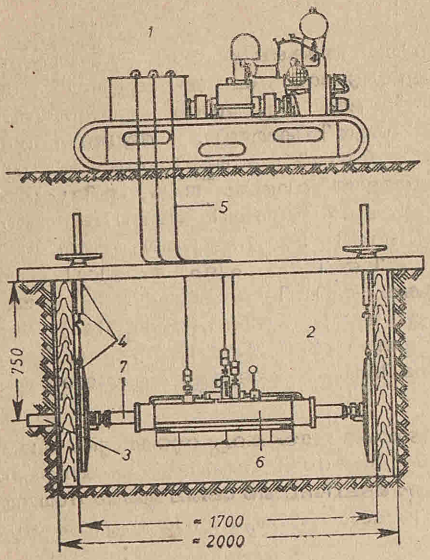
2 റോഡുകൾ റെയിൽ പാളങ്ങൾ, എന്നിവക്കു കുറുകെ കേബിൾ സ്ഥാപിക്കുന്ന വിധം

റോഡുകൾ, പ്രവേശനകവാടങ്ങൾ, കവലകൾ, റെയിൽപാളങ്ങൾ എന്നിവക്കു കുറുകെ ഭൂമ്യന്തരകേബിളുകൾ സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ ഉയർന്ന മർദം താങ്ങുന്നതിനു തക്ക ഉരുക്കു കുഴലുകളോ കേബിൾ ചാൽ ഇഷ്ടികയോ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കണം. കുഴിക്കാതെ തന്നെ കേബിൾ പായിക്കുന്നതിനു് ഇവ കൊണ്ടു സാധിക്കുന്നു.

റോഡുകളും മറ്റും വെട്ടിപ്പൊളിക്കുന്നതു ഒഴിവാക്കുന്നതിനു് പിസ്റ്റൺ തുളപ്പുയന്ത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും (ചിത്രം 194). 30 മീ നീളവും 130 മിമീ വ്യാസവും ഉള്ള വിലങ്ങൻ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു് യന്ത്രങ്ങൾ കൊണ്ടു് സാധിക്കുന്നു. വേധനദ്വാരത്തിന്റെ രണ്ടറ്റത്തും 1.20 മീ വീതിയും 1.80 മീ നീളവും ഉള്ള കിടങ്ങുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഭൂതലത്തിൽ നിന്നു് 0.75 മീ താഴെയായി ദ്വാരം വരത്തക്കവിധത്തിൽ ഈ കുഴികൾക്ക് ആഴം ഉണ്ടായിരിക്കണം. തുളപ്പൻ യന്ത്രം ഈ കിടങ്ങിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു. ഭൂതലത്തിലുള്ള, പമ്പുയന്ത്രസമുച്ചയവുമായി പൈപ്പുകളാൽ ഇതു ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ യന്ത്രത്തിലെ എണ്ണ-ദ്രവചാലിത വ്യവസ്ഥ



ചിത്രം 193. ഭൂമ്യന്തരകേബിൾ നിക്ഷേപിക്കുന്ന വിധം
1 റോഡ്
2 മനുഷ്യനാൽ പിരിക്കപ്പെട്ട ടങ്ങ്സ്റ്റൺ കേബിൾ
3 യാന്ത്രികമായി പിരിച്ച ടങ്ങ്സ്റ്റൺ കേബിൾ



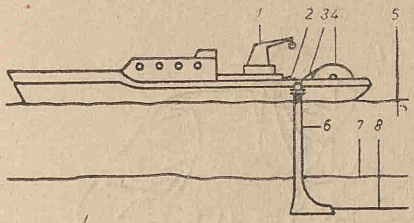
ചിത്രം 194. റോഡിൽ കേബിളം മാർഗം തുറന്ന ശരിയാക്കുന്നതു്
1 പെട്രോൾ എൻജിനും പമ്പും
2 കിടങ്ങു്
3 തുളപ്പൻയന്ത്രം
4 തുക്കു്
5 കുഴലുകൾ
6 മർദസിലിണ്ടർ (പ്രവർത്തനസിലിണ്ടർ)
7 പിസ്റ്റൺ ദണ്ഡു്

പ്രവർത്തിക്കപ്പെടുന്നതു് ഒരു ചെറിയ പെട്രോൾഎൻജിൻ മുഖേനയാണു്. ഒരു നിയന്ത്രണവാൽവു മുഖേന തുളപ്പൻയന്ത്രത്തെ നിയന്ത്രിക്കാം. തുളപ്പൻയന്ത്രം മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും ചലിപ്പിക്കുവാൻ ഇതിനു കഴിയും. തുരക്കുന്ന ആയുധത്തിന്റെ ഓരോ ഭാഗങ്ങളും പരസ്പരം സ്ക്രൂവി ഉറപ്പിക്കാവുന്നവയാണു്. ഇതിന്റെ ആദ്യത്തെ ഭാഗം മണ്ണിൽ തുരന്നു കയറിക്കഴിഞ്ഞാൽ അതു് യന്ത്രവുമായി വിഘടിക്കപ്പെടുന്നു. തുളപ്പൻആയുധത്തിന്റെ രണ്ടാമത്തെ ഭാഗം യന്ത്രവുമായി ഘടിപ്പിച്ചു് മണ്ണിലുള്ള ആദ്യഭാഗവുമായി സ്ക്രൂവി ഉറപ്പിക്കുന്നു. പിന്നീടു് യന്ത്രം പ്രവർത്തിപ്പിച്ചു് വീണ്ടും തുരക്കുന്നു.

തുളപ്പന്റെ തലപ്പു് രണ്ടാമത്തെ കുഴിയിൽ എത്തുമ്പോൾ അതിന്റെ സ്ഥാനത്തു് ഒരു കുഴൽഹോൾഡർ പിടിപ്പിച്ചു് ആദ്യത്തെ കുഴൽ ഇതുമായി സ്ക്രൂവി ഉറപ്പിക്കുന്നു. യന്ത്രം പിന്നോക്കം ചലിക്കുന്നതോടെ കേബിളം സുരക്ഷണക്കുഴലുകൾ ഒന്നൊന്നായി ദ്വാരത്തിലൂടെ വലിച്ചെടുക്കപ്പെടുന്നു. ഓരോ തവണയും കുഴലിന്റെ അടുത്ത ഭാഗം ഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ തുളപ്പൻആയുധത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം വീതം വിഘടിക്കപ്പെടുന്നു.

3 പാലത്തിലൂടെയും ജലത്തിലൂടെയും കേബിളം സ്ഥാപിക്കുന്ന വിധം

പാലങ്ങളിൽക്കൂടി കേബിളുകൾ വലിക്കുമ്പോൾ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം. പാലത്തിൽ ഉള്ള ചാനലുകൾ ഇതിനു വളരെ ഫലപ്രദമാണു്. എന്നിരുന്നാലും കേബിൾ വലിക്കുന്നതിനു് പലപ്പോഴും പാലങ്ങൾ ഒഴിവാക്കുകയാണു് സാധാരണചെയ്യാറുള്ളതു്. ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ പ്രത്യേക കവചത്തോടു കൂടിയ നദീകേബിളുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചേറുവാരിയന്ത്രം ഉപയോഗിച്ചോ പ്രത്യേകകേബിൾ സ്ഥാപന ബോട്ടുകളിൽ നിന്നുള്ള ഉച്ചസമ്മർദജലജെറ്റ് ഉപയോഗിച്ചോ (ചിത്രം 195) ഇവ സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 195. ഉയർന്ന മർദജലജെറ്റു കൊണ്ട് നദീക്കേബിളുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്ന വിധം
1 കേബിൾ മുക്കാനുള്ള ക്രെയിൻ
2 ഉയർന്ന മർദജലക്കുഴൽ
3 കേബിൾ
4 കേബിൾച്ചെണ്ട
5 നദീതലം
6 ഉയർന്ന മർദജലജെറ്റു കൊണ്ട് കേബിൾ മുക്കാനുള്ള ഉപയുക്തി
7 നദീതലം
8 ടങ്ങ്സ്റ്റൺ കേബിൾ

HIGH SCHOOL
Date.....
KULAM.

4 നിർമാണവും പ്രതിഷ്ഠാപനവും

മറ്റു ഭൂവുടമസ്ഥന്മാരുടെ സ്ഥലത്തു കൂടി കേബിൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിന് വാർത്താവിതരണനിർമാണകേന്ദ്രത്തിന് അവരുടെ അനുമതി ആവശ്യപ്പെടേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ ജലം, വാതകം, വിദ്യുച്ഛക്തി, അഴുക്കുചാൽ, പ്രാദേശികതാപനം എന്നീ പൊതു ആവശ്യങ്ങളുടെ ബന്ധപ്പെട്ട അധികൃതന്മാരുടെയും ഹൈവേകളുടെ അധികൃതന്മാരുടെയും സഹകരണത്താൽ ആയിരിക്കണം കേബിൾ ഇട്ട് നിശ്ചയിക്കേണ്ടതു്.

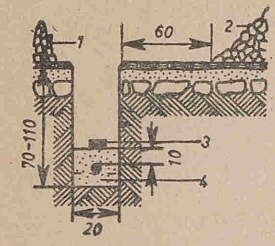
കേബിൾടെഞ്ച് നിർമിക്കുന്ന വിധം

സിവിൽ എൻജിനീയറിങ് കോൺട്രാക്ടർമാരാൽ ആണ് ടെഞ്ചുകൾ നിർമിക്കപ്പെടുന്നതു്. ആദ്യമായി കേബിളിടേണ്ട് കുറിയടിച്ച് അടയാളപ്പെടുത്തുന്നു. ടെഞ്ചുകൾക്ക് മുകളിലെ വീതി 30 മുതൽ 50 സെമീ വരെയും താഴെ 20 സെമീ ഉം മതിയാകുന്നതാണ്. കേബിളിന്റെ പ്രാധാന്യം അനുസരിച്ച് ആഴം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു (4 III കാണുക). ടെഞ്ചിന്റെ ഒരു വശത്തു് 60 സെമീ വീതിയിൽ കുറച്ചു സ്ഥലം വിട്ടിരിക്കുവാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. അപകടങ്ങൾ തടയുന്നതിനും ജോലി തടസ്സപ്പെടാതിരിക്കുന്നതിനും ആണിതു്. കുഴിച്ചെടുത്ത മണ്ണും ടെഞ്ചിൽ വീഴിക്കാനുള്ള സാമഗ്രികളും ഇടകലരാതെ ഇരിക്കുവാൻ സൂക്ഷിക്കണം (ചിത്രം 196). ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം കീറുന്നതിന് വായുച്ചുറ്റികകളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതെങ്കിൽ അധികം ജോലി എടുക്കേണ്ടിവരുന്നു. ചെറിയ ജോലികൾക്ക് ചെറിയ പെട്രോൾ എൻജിൻ കൊണ്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ചുറ്റികത്തുളപ്പൻ ഉപയോഗിക്കുന്നതു നല്ലതാണ് (ചിത്രം 197).

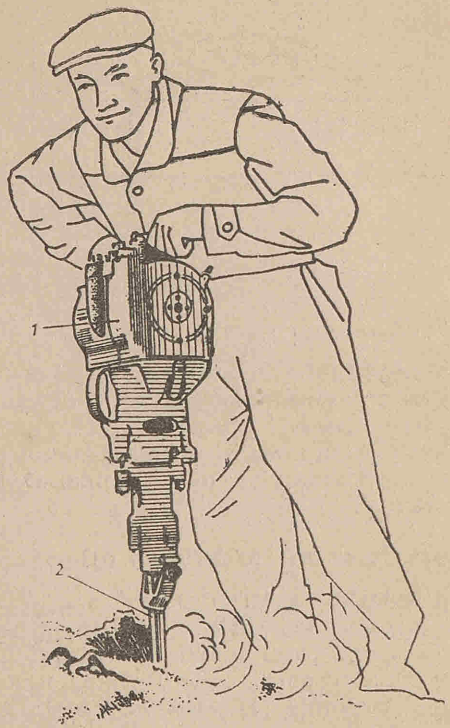
ടെഞ്ചിന്റെ അടിയിൽ നിന്നു് കൂർത്തകല്ലുകൾ മാറ്റേണ്ടതാണ്. അടിഭാഗം പാറയാണെങ്കിൽ 5 സെമീ കനത്തിൽ ഒരടുക്ക് മണൽ വിരിക്കണം. ടെഞ്ചുവെട്ടുയന്ത്രം ഉപയോഗിച്ചും ടെഞ്ചുകൾ കിളയ്ക്കാവുന്നതാണ്. ഇങ്ങനെ ആകുമ്പോൾ മറ്റു പൊതു ആവശ്യസ്ഥാപനങ്ങൾക്ക് അപകടം സംഭവിക്കാതിരിക്കുന്നതിനായി അവയുടെ ശരിയായ സ്ഥാനം കൃത്യമായി അറിഞ്ഞിരിക്കണം.

കേബിൾ അഴിച്ചെടുക്കൽ

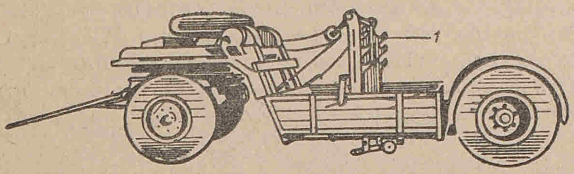
കേബിൾനിർമാതാക്കൾ ചെണ്ടകളായാണ് കേബിൾ കൊടുക്കുന്നതു്. ജോലി സ്ഥലത്തേക്ക് പ്രത്യേകവണ്ടികളിൽ ഇവ കൊണ്ടുവരുന്നു (ചിത്രം 198). ചെണ്ടയിൽ കേബിൾ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നതിന്റെ ദിശ ഒരു അമ്പടയാളം കൊണ്ട് കാണിച്ചിരിക്കും. രണ്ടു വിഞ്ച് നിര ഉപയോഗിച്ച് ചെണ്ട പൊക്കി നിർത്തുന്നു. കേബിൾ ശരിയായി ടെഞ്ചിൽ വീഴിക്കുന്നതിന് ഇതു മൂലം കുഴിയും



ചിത്രം 196. കേബിളും കിടങ്ങിന്റെ ഛേദം
1 റോഡുനിർമാണപദാർഥങ്ങളും
2 കഴിച്ചെടുത്ത മണ്ണ്
3 മുകളംകല്ല്
4 വാർത്താവിനിമയകേബിളും

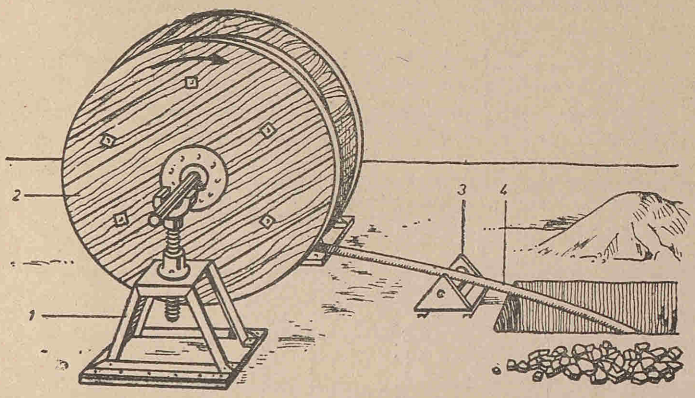


ചിത്രം 197. ഹാമർ തുളപ്പൻ
1 പെട്രോൾ എൻജിൻ
2 റോഡുപൊളിപ്പൻ

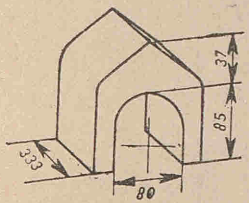


ചിത്രം 198. കേബിളുചെണ്ടവണ്ടി
1 കേബിളുചെണ്ടയുടെ സ്ഥാനം

(ചിത്രം 199). അമ്പടയാളത്തിന്റെ എതിർദിശയിൽ ആണ് കേബിളുപുരുളും അഴിക്കേണ്ടത്. ചെണ്ടയുടെ അടുത്തുള്ള രണ്ടു ജോലിക്കാർ, കേബിളും ഒരു പോലെ വിരിക്കുന്നതിൽ (ബ്രേക്കിടലും തപരണവും) ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. ടെഞ്ചിലൂടെ കേബിളും വലിക്കുന്നു. മറ്റു പൊതുസ്ഥാപനങ്ങൾക്കു കുറുകെയായും കേബിളും സ്ഥാപിക്കേണ്ടതായി വന്നേക്കാം. പ്രാദേശികപരിതസ്ഥിതികളും അനുയോജ്യമാണെന്നു വരികിൽ (ഉദാ: ചിത്രം 199 ൽ കാണുന്നതു പോലെ) കേബിളും വിരിക്കുന്നതു് വണ്ടിയിൽ നിന്നു തന്നെ ആകാവുന്നതാണ്. കേബിളും വിരിച്ചതിനു ശേഷം ഇഷ്ടികകൊണ്ടോ ആവശ്യമെന്നു തോന്നുന്ന പക്ഷം (ഉദാ: നഗരങ്ങളിൽ) ആവരണത്തൊപ്പി (ചിത്രം 200) കൊണ്ടോ മൂടുന്നു. മറ്റു പൊതുസ്ഥാപനങ്ങൾക്കായി കുഴിക്കുമ്പോളും ഇതൊരു മുന്നറിയിപ്പായി നിൽക്കുന്നതാണ്. പിക്കാസും മറ്റും യാദൃച്ഛികമായി കേബിളിൽ കൊള്ളാതിരിക്കുവാൻ ഇതു സഹായകമാകും.



ചിത്രം 199. ഭ്രമ്യന്തരകേബിൾ അഴിക്കുന്നവിധം
1 റേക്ക് 2 കേബിൾച്ചെണ്ട 3 ഗൈഡ്റോളർ 4 കേബിൾ

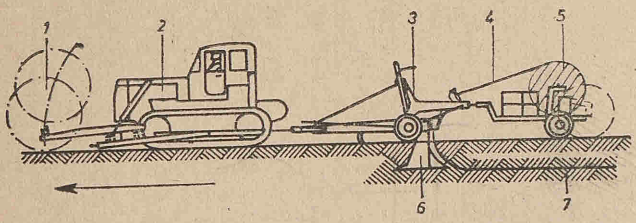


ചിത്രം 200. ആവരണത്തൊപ്പി

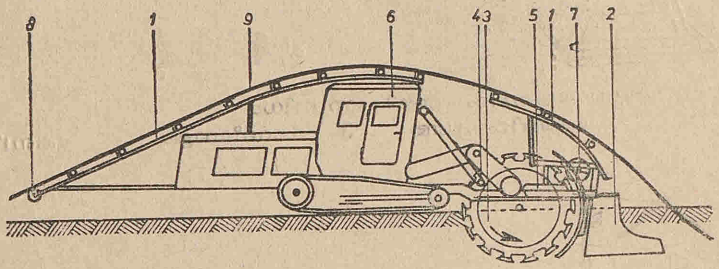
യാന്ത്രികമായി കേബിളുകൾ വിരിക്കുന്ന വിധം

ഒരു കേബിൾ ടെഞ്ചു കിളയ്ക്കുന്ന കലപ്പ കൊണ്ട് കേബിളുകൾ വിരിക്കുന്നതു വളരെ ആദായകരമാണ്. ഒരു വിധം നല്ല നീളമുള്ള കേബിൾ വിഭാഗം തയ്യാറാക്കുവാൻ, ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ച് സ്ഥലവുമുണ്ടെങ്കിൽ, ഇതു് ഉപയോഗിക്കാം. ചിത്രം 201 ൽ കേബിൾ ടെഞ്ചു കിളയ്ക്കുന്ന കലപ്പയുടെ പ്രവർത്തനം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കലപ്പയുടെ V ആകൃതി കൊഴുവിന്റെ പ്രവർത്തനത്താൽ മണ്ണു നീക്കം ചെയ്യുകയും കേബിൾ വിരിക്കുകയും ചെയ്യപ്പെടുന്നു. കൊഴുവിന്റെ പൊള്ളയായ ഭാഗത്തുകൂടിയാണ് കേബിൾ ആനയിക്കപ്പെടുന്നതു്. കേബിൾ എത്ര ആഴത്തിലാണ് സ്ഥാപിക്കുന്നതു്എന്നതിനെയും കേബിളിന്റെ വ്യാസത്തെയും അടിസ്ഥാനമാക്കി, ഭാരിച്ചതും ഇടത്തരത്തിലുള്ളതും ലഘുവായതും ആയ കേബിൾ ടെഞ്ചുകലപ്പകളിൽ അനുയോജ്യമായതു് തിരഞ്ഞെടുക്കാം. ഏറ്റവും ഭാരം കൂടിയ കലപ്പ ഉപയോഗിച്ച് 50 മിമീ വ്യാസമുള്ള രണ്ടു കേബിളുകളോ അല്ലെങ്കിൽ 70 മിമീ വ്യാസമുള്ള ഒരു കേബിളോ 1.10 മീ ആഴത്തിൽ സ്ഥാപിക്കുവാൻ സാധിക്കും. കേബിളിനു വേണ്ട വലിവു്, മണ്ണിന്റെ സ്ഥിതിഗുണങ്ങൾക്ക് അനുസരിച്ചിരിക്കും. ഇതു് 20 മെടിക്ടൺ വരെ വരാവുന്നതാണ്. യാന്ത്രികമായി കേബിൾ വിരിക്കുന്നതിനു മുമ്പ് ശരിയായി മണ്ണു പരിശോധന നടത്തേണ്ടതു് ആവശ്യമാണ്.

പാലം, റോഡു്, ജലം, പട്ടണസ്ഥലം, ഗ്രാമപ്രദേശം എന്നിവിടങ്ങളിൽ യാന്ത്രികമായി കേബിൾ വിരിക്കുന്നതിനു കഴിയുകയില്ല. ടെഞ്ചുകൾ മനുഷ്യനിർമിതമായി ഉണ്ടാക്കുന്നു.



ചിത്രം 201. കേബിൾ കിടങ്ങ് കിളയ്ക്കാനുള്ള കലപ്പ
1 കരുതൽ ചെണ്ട (ഭാര സംതുലനത്തിന്). 2 ട്രാക്ടർ
3 കിടങ്ങുകിളപ്പുകലപ്പ
4 കേബിൾ
5 കേബിൾചെണ്ട
6 അപരൂപകകലപ്പ
7 കുഴിച്ചിട്ട കേബിൾ



ചിത്രം 202. പ്രവർത്തനത്തിലിരിക്കുന്ന കിടങ്ങുകിളപ്പയന്ത്രം
1 റോളർ വാഹകം 2 കേബിൾഹോൾഡർ 3 വെട്ടുചക്രം
4 വെട്ടുചക്രം ഉയർത്തുന്ന കയർ കപ്പി 5 ശുചീകരണ പലക
6 ഇഴയും ട്രാക്ടർ 7 അവസാന ശുചീകരണി
8 പൊതി ഡിസ്ക്കുചക്രം 9 കേബിൾ

കേബിൾ ടെഞ്ചുകലപ്പയ്ക്കു പുറമെ, കേബിൾ വിരിക്കുന്നതിനുള്ള സാമഗ്രി ഉപയോഗിച്ചുള്ള ടെഞ്ചുവെട്ടയന്ത്രങ്ങളും വളരെ പ്രയോജനകരമാണെന്നു് തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു് (ചിത്രം 202). ഒരേ സമയം അനവധി കേബിളുകളും വിരിക്കുന്നതിനു് ഇത്തരം യന്ത്രങ്ങളും, കൊണ്ടു് സാധിക്കും. ഈ ഉപയോഗത്തിനു മാത്രമാണു് ഇവ ഉപകരിക്കുന്നതു്. ഇതിനുള്ള കേബിളുകളും ചെണ്ടയിൽ ചുറ്റിയിരിക്കുകയില്ല. അവ നിലത്തു വലിച്ചിട്ടിരിക്കും. ടെഞ്ചുവെട്ടയന്ത്രത്താൽ ഈ കേബിളുകളെ പൊക്കിയെടുത്തു് കിടങ്ങുകളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു.

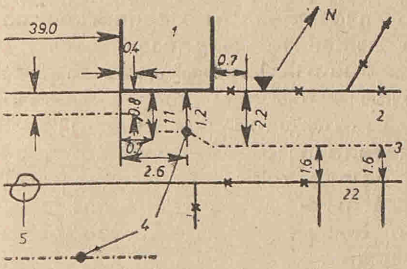
കേബിളുകളുടെ സ്ഥാനസർവേ

കേബിൾ ടെഞ്ചുകളും മൂടുന്നതിനു മുമ്പു് സ്ഥാവരവസ്തുക്കളെ (കെട്ടിടങ്ങളും, കിലോമീറ്റർ കുറ്റികളും റെയിൽപാളങ്ങളും) അപേക്ഷിച്ചുള്ള ടെഞ്ചിന്റെ സ്ഥാനം നിർണയിക്കുന്നു. ഇതിനു് കേബിളുകളുടെ സ്ഥാനസർവേ എന്നു പറയുന്നു. ഒരു മാനചിത്രത്തിൽ ഈ അളവുകളെല്ലാം അടയാളപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ വിവരങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ കേബിളിന്റെ ശരിസ്ഥാനം വെളിപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു പ്ലാൻ തയ്യാറാക്കുന്നു (ചിത്രം 203). 50 മീ നീളമുള്ള ഒരു ഉരുക്കുടേപ്പു കൊണ്ടു് ഇതിനു വേണ്ട അളവുകളെല്ലാം എടുക്കാം.

കേബിൾക്കിടങ്ങുകൾ നികത്തുന്ന വിധം

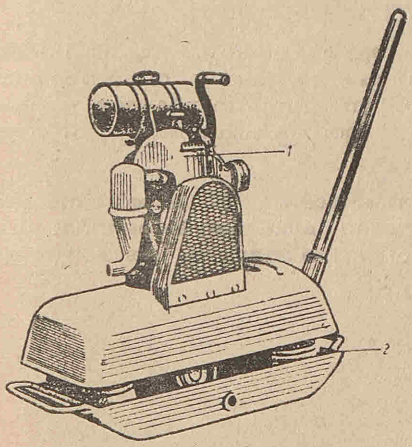
കേബിൾ വിരിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ അതു് ടെഞ്ചിൽ ഒരേ പോലെ ശരിപ്പെടുത്തി വെച്ചതിനു ശേഷം 10 സെമീ കനത്തിൽ ഒരടുക്കു് മണ്ണിട്ടു് മൂടുന്നു. ഈ അടുക്കിൽ കല്ലുകളില്ലാത്ത മണ്ണാണു് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതു്. ഇതിനു ശേഷം അടുക്കുകളായി മണ്ണിട്ടു് അമർത്തി ഉറപ്പിക്കുന്നു. പിന്നീടൊരിക്കൽ മണ്ണു് താഴോട്ടു് അമരാതിരിക്കുവാൻ തക്കവണ്ണം ശരിയായി ഉറപ്പിക്കേണ്ടതാണു്. ദ്രുതമായി മണ്ണു ഒതുക്കുന്നതിനു് പ്രത്യേകം പെട്രോൾ എൻജിനോടു കൂടിയ കമ്പനകോമ്പാക്ടറുകൾ (ചിത്രം 204) ഉപയോഗിക്കാം.

റോഡിൽ വെട്ടിപ്പൊളിച്ച നടപ്പാതകൾ വിദഗ്ധപണിക്കാർ നന്നാക്കണം.



ചിത്രം 203. കേബിൾസ്ഥാനത്തിന്റെ പ്ലാൻ

1 കെട്ടിടം
2 റോഡു്
3 കുഴിച്ചിട്ട കേബിൾ
4 വിളക്കിയ സന്ധി
5 മരം



ചിത്രം 204. കമ്പനകോമ്പാക്ടർ

1 പെട്രോൾ എൻജിൻ
2 കമ്പനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഉരുക്കു സ്പ്രിങ്ങു് വ്യവസ്ഥ

IV കേബിൾചാനലിന്റെ നിർമാണം

1 സാമാന്യം

ഭൂമ്യന്തരകേബിളുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനെക്കാൾ ചെലവേറിയതാണു് കുഴൽക്കേബിളുകളുടെ കേബിൾചാനലിന്റെ നിർമാണം. ഈ രണ്ടു വിധങ്ങളിൽ കേബിൾ നിക്ഷേപിക്കുന്ന രീതികളുടെ പണച്ചെലവിന്റെ താരതമ്യപഠനം നടത്തുമ്പോൾ ഭാവിവികാസം കൂടി കണക്കിലെടുക്കേണ്ടതാണു്.

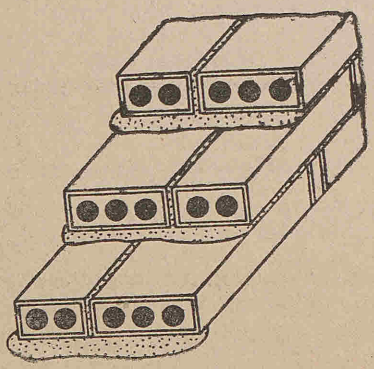
രണ്ടു മുതൽ നാലു വരെ ദ്വാരങ്ങളുള്ള (കുഴലുകൾ), നേരത്തെ വാർത്തെടുത്ത കോൺക്രീറ്റ് യൂനിറ്റുകൾ അടങ്ങിയതാണ് കേബിൾചാനൽ. ഈ യൂനിറ്റുകൾക്ക് ഒരു മീറ്റർ നീളമുണ്ടായിരിക്കും. ദ്വാരങ്ങളുടെ വ്യാസം 10 സെമീ ആണ്; ഇവയിൽ സിമന്റ് പൂശിയിരിക്കുന്നു. കേബിൾചാനൽ ഇഷ്ടികയെന്നും അറിയപ്പെടുന്ന ഈ കോൺക്രീറ്റ് യൂനിറ്റുകൾ എത്ര വേണമെങ്കിലും യോജിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് കേബിൾചാനലിന്റെ ശേഷി താത്പര്യമായി നിശ്ചയിക്കാവുന്നതാണെന്നു പറയാം (ചിത്രം 205). 50 കൊല്ലക്കാലം വരെ കേടുപാടൊന്നും കൂടാതെ ഇരിക്കത്തക്കവിധത്തിലാണ് ഈ ചാനലുകൾ അളവാക്കിയിട്ടുള്ളത്. കേബിൾചാനലുകൾക്ക് പ്ലാസ്തികകുഴലുകൾ ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങുന്നതു വരെ ഈ രംഗത്തുള്ള പുരോഗമനം എത്തിക്കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു എന്നു പറയാം.

ഏതു കേബിൾചാനലിലും 30 മീറ്ററും 80 മീറ്ററും ഇടയ്ക്കുള്ള അകലത്തിൽ, കേബിളുകൾ ഉള്ളിലേക്കു കടത്തുന്നതിനും പുറത്തേക്കു വലിക്കുന്നതിനും വേണ്ടി കേബിൾഷാഫ്റ്റുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന മാൻഹോളുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. നേർരേഖയിലുള്ള കേബിൾ വിഭാഗങ്ങൾ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത് മാൻഹോളുകളാണ്. ലംബമായ വളവുകളും ശാഖകളും നിർമിക്കുന്നതിനും ഇത് ഉപകരിക്കുന്നു. മാൻഹോളുകളുടെ അളവ് (ആവശ്യമനുസരിച്ച്) വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും (ചിത്രം 206). ചാനലുകളിൽ എന്തെങ്കിലും ജോലി എടുക്കേണ്ടപ്പോൾ മാൻഹോളുകൾ തുറക്കുന്നു. അതിനാൽ, സാധ്യമാകുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിലെല്ലാം ഗതാഗതം തടസ്സപ്പെടാതിരിക്കുവാനായി വാഹനങ്ങൾ പോകുന്ന വഴിയിൽ നിന്നു വളരെ ദൂരെ മാറി കേബിൾചാനലുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നു. റോഡിന്റെ നടപ്പാതയ്ക്കും വീടുകൾക്കും ഇടയിലുള്ള സ്ഥലമാണ് ഇതിന് ഏറ്റവും യോജിച്ചസ്ഥാനം.

2 കേബിൾ ചാനലുകളുടെ നിർമാണം

കേബിൾചാനലുകൾ നിർമിക്കുന്നതിന് നല്ല വൈദഗ്ധ്യവും മുൻപരിചയവും ആവശ്യമാണ്. അതു കൊണ്ട് ഇതിന്റെ ചുമതല വഹിക്കുന്നത് സാധാരണയായി വാർത്താവിതരണനിർമാണഓഫീസുകളല്ല. റോഡുനിർമാണക്കമ്പനികളാണ് ഇതിന്റെ നിർമാണച്ചുമതല ഏറ്റെടുക്കുന്നത്. അതിനാൽ ഇതിന്റെ പ്രധാനകാര്യങ്ങൾ മാത്രം ചുവടെ പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

കേബിൾചാനലുകളുടെ മുകളിലെ സ്ഥരത്തിന് കുറഞ്ഞത് 50 സെമീ കനം ഉണ്ടായിരിക്കണം; വാഹനമാർഗങ്ങളിൽ സ്ഥാപിക്കുന്ന ചാനലുകൾക്കാണെങ്കിൽ ഇത് 60 സെമീ വേണം. പുതുതായി ചാനലുകൾ നിർമിക്കുമ്പോൾ ഒരു കാര്യം കൂടി



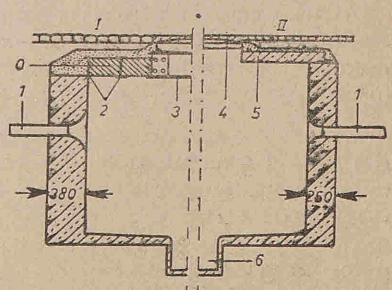
ചിത്രം 205. കേബിൾചാനൽസഞ്ചയം

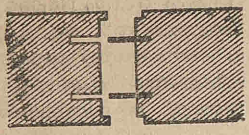
ഓർത്തിരിക്കണം. പിന്നീടെപ്പോഴെങ്കിലും വികസനം ആവശ്യമായി വരുമ്പോൾ അതിനു് ഈ ചാനലുകളുടെ മുകളിൽക്കൂടെ ചാനൽ ഇഷ്ടികകൾ സ്ഥാപിക്കേണ്ടി വരും. ഇതിനെല്ലാം ഉതകത്തക്കവണ്ണം ചാനലിന്റെ മുകൾസ്വരത്തിനു് ആവശ്യമുള്ളത്ര കനം ഉണ്ടായിരിക്കണം. ചാനൽ ഇഷ്ടികകൾ സ്ഥാപിക്കുന്ന ജോലിക്കാർക്കു് ജോലിയെടുക്കത്തക്കവിധത്തിൽ ടെഞ്ചിനു് വീതിയുണ്ടായിരിക്കുകയും വശങ്ങളിൽ 15 സെമീ വീതിയിൽ കുറച്ചു സ്ഥലം വെറുതെയിടുകയും വേണ്ടതു് ആവശ്യമാണു്. റോഡിന്റെ നടപ്പാതയിൽ സ്ഥാപിക്കുന്ന ചാനലുകൾക്കു് പാർശ്വസ്ഥവഴികളും പ്രവേശനമാർഗങ്ങളും മറ്റും മറികടക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ അവ വളരെ ആഴത്തിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ ചാനലിന്റെ ആഴം മാറുന്നിടത്തു് മാൻഹോളുകൾ നിർമിക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമാണു്. ജലം, വിദ്യുച്ഛക്തി മുതലായവയുടെ ശിരോപരി ഏർപ്പാടുകൾ എല്ലാം പ്രത്യേകം പരിരക്ഷിച്ചിരിക്കണം. ചാനൽമാർഗത്തിലുള്ള ഇവയുടെ സ്ഥാനം മാറേണ്ടതാണു്.

രണ്ടു മാൻഹോളുകൾക്കു് ഇടയിലുള്ള ചാനൽവിഭാഗത്തിനു്, ജലം ഒലിച്ചു പോകത്തക്കവിധത്തിൽ ചരിവു് ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഈ ചരിവും റോഡിന്റെ ചരിവു മാനവും ഒന്നല്ലെങ്കിൽ ഒരു വായുലെവൽ കൊണ്ടു് ഇതു് നിർണയിക്കുന്നു. ദ്രുമ്യന്തര കേബിളുകളുടെ ടെഞ്ചുകളെ പോലെ തന്നെയാണു് ചാനലുകളുടെ ടെഞ്ചുകളും നിർമിക്കപ്പെടുന്നതു്.

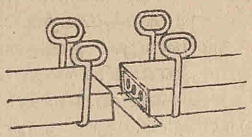
ടെഞ്ചിലെ കല്ലുകൾ എല്ലാം നീക്കം ചെയ്തതിനു ശേഷം അതിന്റെ അടിവശത്തു് ഒരു ചോക്കുവര കൊണ്ടു് ചാനലിന്റെ സ്ഥാനം നിജപ്പെടുത്തുന്നു. രണ്ടു ചാനലുകളുടെ സന്ധിസ്ഥലത്തു്, ടെഞ്ചിന്റെ അടിവശത്തായി 2 സെമീ വീതിയിലും 10 സെമീ ആഴത്തിലും ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള പൊള്ളയായ സ്ഥലത്തു്, സിമൻറിട്ടു നിറയ്ക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം രണ്ടു ചാനൽ ഇഷ്ടികകൾ, അവയുടെ നാവും കൊതയും തമ്മിൽ യോജിക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ സന്ധിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 207). സിമൻറുകൂട്ടു് ഉറയ്ക്കുന്നതിനു് വെള്ളം കൊണ്ടു് കുറേശ്ശെ നനവു് ഉണ്ടാക്കണം. വിരിപ്പുകൊളുത്തുകൾ ഉപയോഗിച്ചു് ചാനൽഇഷ്ടികകൾ ഒന്നു പൊക്കിയിടുന്നു (ചിത്രം 208). വായുലെവൽ കൊണ്ടും ചോക്കുപൊടിയിൽ മുക്കിയ നൂലു് കൊണ്ടു് ഉണ്ടാക്കിയ നേർവര ഉപയോഗിച്ചും കേബിളും ചാനലുകളും ചൊവ്വാക്കിയതിനു ശേഷം സന്ധിയിലെ മുകൾഭാഗത്തും വശങ്ങളിലും 2 സെമീ കനത്തിൽ പ്രബലനം കിട്ടത്തക്കവിധത്തിൽ സിമൻറുകൂട്ടു് ഇടുന്നു (ചിത്രം 209). ഈ ജോലിയുടെ ആരംഭത്തിൽ തന്നെ ആദ്യത്തെ കേബിൾചാനലിന്റെ ഓരോ ദ്വാരത്തിലൂടെയും 150 സെമീ നീളമുള്ള ഒരു ചൊവ്വാക്കൽദണ്ഡു് കടത്തുന്നു (ചിത്രം 210). മറ്റൊരു കേബിൾ ചാനൽഇഷ്ടിക സന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ദ്വാരത്തിലൂടെ അനുയോജ്യമായ കൊളുത്തുകൾ ഉപയോ

ചിത്രം 206. മാൻഹോൾ ചിമ്നി അഥവാ കേബിൾഷാഫ്റ്റ്
I വാഹനമാർഗത്തിലെ മാൻഹോൾ
II നടപ്പാതയിലെ മാൻഹോൾ
0 ഇഷ്ടിക
1 ചാനൽ
2 H ഗർഡർ
3 ഗർഡർ ചട്ടം
4 മൂടി
5 മൂടി വളയഫലകം
6 ഓവു്

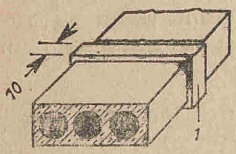




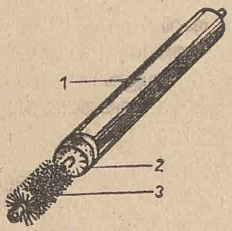
ചിത്രം 207. കേബിൾ ചാനൽ ഇഷ്ടികകളുടെ കൊതയും നാവും



ചിത്രം 208. കൊളുത്തുകളുടെ ഉപയോഗം



ചിത്രം 209. കേബിൾ ചാനൽ ഇഷ്ടികയുടെ സന്ധി നിറയ്ക്കുന്നവിധം
1 സിമന്റ് കൂട്ടിന്റെ സ്ഥാനം



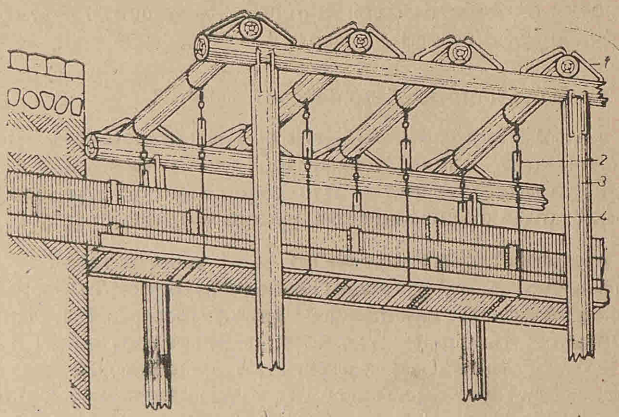
ചിത്രം 210. രേഖീകരണ ദണ്ഡ്
1 സിലിണ്ടർ
2 ചുരണ്ടി
3 ബ്രഷ്

ഗിച്ച് ഈ ദണ്ഡുകൾ വലിക്കുന്നു. ദണ്ഡുകൾ ശരിയായി കഴലുകളിൽക്കൂടെ കടക്കുന്നെങ്കിൽ, കഴലുകൾക്കെല്ലാം നിർദിഷ്ടവ്യാസമുണ്ടെന്നും അവയെല്ലാം ശരിയായി ചൊവ്വാക്കപ്പെട്ടവയാണെന്നും വ്യക്തമാണല്ലോ. കഴൽ വൃത്തിയാക്കുന്നതിനായി ദണ്ഡിന്റെ അഗ്രത്തിൽ ഒരു ബ്രഷ് ഘടിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്,

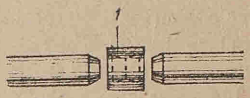
1 സിമന്റ് കൂട്ടിന്റെ സ്ഥാനം

ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി അനവധി കേബിൾചാനൽ ഇഷ്ടികകൾ സ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ രണ്ടു നിരകൾക്കിടയിൽ 1 സെമീ കനത്തിൽ സിമന്റുകൂട്ട് ഇട്ടിരിക്കണം. മുകൾനിരകളിലുള്ള കേബിൾചാനൽ ഇഷ്ടികകളുടെ ക്രമീകരണം ഭിത്തി നിർമിക്കുന്നതു പോലെയാണ് (ചിത്രം 205).

മണ്ണിന്റെ നിലവാരം തൃപ്തികരമല്ലെങ്കിൽ അടിയിലെ കേബിൾചാനൽ നിരയ്ക്ക് ഒരു കോൺക്രീറ് അടിത്തറ ഉണ്ടാക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും. ചാനലിന് നല്ലൊരു അസ്ഥിവാരം ഉണ്ടായിരിക്കുവാൻ ഇതു ഉപകരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, ഏതെങ്കിലും ബിന്ദുവിൽ മണ്ണ് താഴോട്ട് അമരുകയാണെങ്കിൽ ചാനൽഇഷ്ടിക താഴോട്ട് ഇരിക്കുകയും തൽഫലമായി പുതിയ കേബിളുകൾ കടത്തുവാനും അകത്തുള്ള കേബിളുകൾ വെളിയിൽ എടുക്കുവാനും പ്രയാസമായി വരികയും ചെയ്യും. ഇതിന്റെ പരിണതഫലമായി ചാനൽ നന്നാക്കേണ്ടതായി വരുന്നു.



ചിത്രം 211. താല്ക്കാലികമായി തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന ചാനൽ
1 പിടി
2 തിരിക്കൊളുത്ത്
3 മരക്കാലുകൾ
4 വഹിക്കുന്ന വടങ്ങൾ



ചിത്രം 212. ആസ്ബസ്റ്റോസ്-സിമൻറുകുഴലുകൾ
1 ബന്ധകഖണ്ഡമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന അയഞ്ഞ സ്ലീവ്

റോഡുപണിസമയത്ത് ചാനലുകളെല്ലാം വെളിയിൽ എടുക്കേണ്ടതായി വരാം. ചാന്തുകൂട്ടി കൊണ്ടുള്ള സന്ധികൾ ഒടിയാതിരിക്കുന്നതിനു് ചിത്രം 211 ൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒരു തൂക്കസംവിധാനം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിനു് നല്ല ഉറപ്പും ബലവും ഉള്ള ഒരു താങ്ങും ആവശ്യമാണു്.

ചാനൽനിർമാണത്തിൽ സാമ്പ്രദായികമായി നിലനിന്നുവരുന്ന ഈ പ്രവർത്തനരീതി കൂടാതെ വേറെ വളരെയേറെ മാർഗങ്ങളും നിലവിലുണ്ടു്. ആസ്ബസ്റ്റോസ്—സിമൻറുകുഴലുകൾ ആണു് ഇവയിൽ എടുത്തുപറയത്തക്കതായിട്ടുള്ളതു് (ചിത്രം 212). ഈ കുഴലുകൾക്കു് 4 മീ നീളവും 2 സെമീ ചുമർക്കട്ടിയും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ കുഴലുകളിൽ ദ്വാരക്കൽ മൂലമുള്ള തേമാനം സംഭവിക്കുകയില്ല. ഇവ എളുപ്പം സന്ധിപ്പിക്കാം. പക്ഷേ, ഇവ പൊട്ടിപ്പോകാൻ സാധ്യത ഉള്ളവയാണു്. ഇവ മർദത്തിൽ തകരുകയും ചെയ്യുന്നു.

V മാൻഹോൾ നിർമാണം

1 മാൻഹോളുകളിൽ വരുന്ന ഭാരവും അവയുടെ സംവിധാനവും

മാൻഹോളുകൾ അഥവാ കേബിൾഷാഫ്റ്റുകൾ സാധാരണയായി ദീർഘചതുരാകൃതിയിൽ ഉള്ളവയാണു്. കേബിളുകൾ കടത്തുന്നതു് വീതി കുറഞ്ഞ വശങ്ങളിലൂടെയാണു്. ടെഞ്ച് നിറയ്ക്കുവാൻ വേണ്ട മണ്ണൊട്ടുക്കുന്ന സ്ഥലത്തു നിന്നും 5 മീ അകലെയായിട്ടു് ആയിരിക്കണം ഇവ സ്ഥിതിചെയ്യേണ്ടതു്. ഗേറുകളുടെയും കടകളുടെയും മുമ്പിൽ ഇവ നിർമിക്കരുതു്.

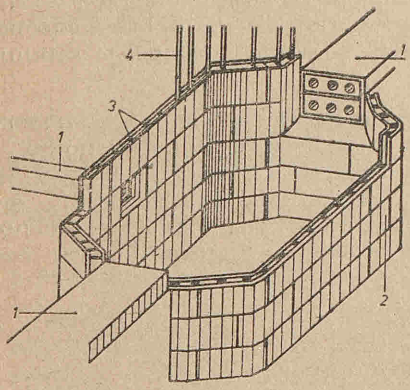
ഷാഫ്റ്റുചുമരിൻെറ കനവും പുറംമൂടിയുടെ ഡിസൈനും ചാനലിൻെറ സ്ഥാനത്തിനു് അനുസരിച്ചാണു് ഇരിക്കുന്നതു് (വാഹനമാർഗം അഥവാ നടപ്പാത). കൽപ്പണി

കൊണ്ടോ നേരത്തെ വാർത്ത തറസ്ലാബുകളും കൊണ്ടോ കോൺക്രീറ്റു കൊണ്ടു വാർത്തോ മാൻഹോളുകളും നിർമിക്കപ്പെടുന്നു.

2 കോൺക്രീറ്റുസ്ലാബു് മാൻഹോൾ ചിമ്നി

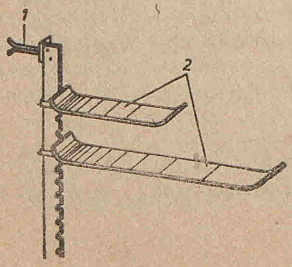
കോൺക്രീറ്റുസ്ലാബുകളും കൊണ്ടുള്ള മാൻഹോൾചിമ്നിയുടെ നിർമാണം ചുവടെ വിവരിക്കുന്നു. പരിശീലനം സിദ്ധിക്കാത്ത ആളുകൾക്കു പോലും ഇത്തരം മാൻഹോളുകൾ നിർമിക്കുന്നതിന്റെ വൈദഗ്ധ്യം നേടുന്നതു് എളുപ്പമത്രേ. അതിനാൽ ഈ രീതിയാണു് സർവസാധാരണമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നതു്.

ആദ്യമായി 2 മീ ആഴത്തിൽ ഒരു കുഴയുണ്ടാക്കുക. പ്രത്യേകതരം ബക്കറ്റു കൺവേയർ കൊണ്ടു് ഈ ജോലി ചെയ്യുന്നതു നന്നായിരിക്കും. കുഴിയുടെ താഴെ 15 സെമീ കനത്തിൽ ഒരു നിര കോൺക്രീറ്റ് ഇടുക. അനുയോജ്യമായ നീളത്തിലുള്ള കോൺക്രീറ്റു സ്ലാബുകളും കുഴിയുടെ ചുമരിനെ താങ്ങത്തക്കവിധത്തിൽ വയ്ക്കുന്നു. സ്ലാബുകളും ചൊവ്വാക്കുന്നതിനു് ഒരു വായുലെവൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം അടുത്ത നിര സ്ഥാപിക്കുന്നു (ചിത്രം 213). പാകത്തിനുള്ള മൂലസ്ലാബുകളും ഉപയോഗിച്ചു് കുത്തൻസന്ധികളും ഏകാന്തരിച്ചിരിക്കണം. നിരകളും തമ്മിൽ ശരിയായ ബന്ധം ഉണ്ടാകുന്നതിനു് ഇതാവശ്യമാണു്. മാൻഹോളിന്റെ അടിയിൽ നിന്നു് 40 സെമീ എങ്കിലും മുകളിലായിട്ടു് ആയിരിക്കണം ഏറ്റവും താഴത്തെ നിരയിലുള്ള കേബിൾ ചാനൽ പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നതു്. കേബിളിലുള്ള ജോലികൾ ചെയ്യുന്നതിനു് ഇതു് കൂടിയേ കഴിയൂ. മാൻഹോൾചുമരിൽ നിന്നും 40 സെമീ അകലത്തിൽ കേബിൾ ചാനൽ അവസാനിപ്പിക്കുന്നു. പ്രത്യേക മൂലസ്ലാബുകളും കൊണ്ടു് ഈ ഇട നികത്തുന്നു.



ചിത്രം 213. കോൺക്രീറ്റുസ്ലാബുകളും കൊണ്ടുള്ള കേബിൾഷാഫ്റ്റു്

1 കേബിൾചാനൽ
2 കോൺക്രീറ്റുസ്ലാബു്
3 ഉരുണ്ട ഉരുക്കുദണ്ഡുകൾക്കുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ
4 ഉരുണ്ട ഉരുക്കുദണ്ഡുകൾ



ചിത്രം 214. കേബിൾതാങ്ങുകൾ

1 താങ്ങുകൾ ഉറപ്പിക്കുവാനുള്ള കല്ലുബോൾട്ടുകൾ
2 കേബിൾതാങ്ങു്

ഷാഫ്റ്റുചുമരുകളിലേക്ക് ഒരു ചെറിയ വളവോട്ട കൂടി മുക്കും മൂലയും ഒഴിവാക്കി കൊണ്ട് കേബിളുകൾ നയിക്കുന്നതിനു് ഈ ക്രമീകരണം കൊണ്ടു സാധിക്കുന്നു. ഷാഫ്റ്റുചുമരിൽ കേബിളുകൾ താങ്ങിനിർത്തുന്നതിനു് കേബിൾതാങ്ങുകൾ (ചിത്രം 214) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സ്ലാബിന്റെ അവസാനനിരയും പട്ടത്തുയർത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ അവയിലുള്ള ഭാരങ്ങളിലൂടെ ഉരുണ്ട ഉരുക്കുകമ്പികൾ കടത്തുന്നു. ചുമരുകളുടെ സന്ധികളെല്ലാം സിമന്റിട്ട് ഉറപ്പിക്കുകയും ഭാരങ്ങളിലെല്ലാം ഉരുണ്ട കമ്പികൾ കടത്തി നേരിയ തോതിൽ സിമന്റിട്ട നിറയ്ക്കുകയും ചെയ്യണം.

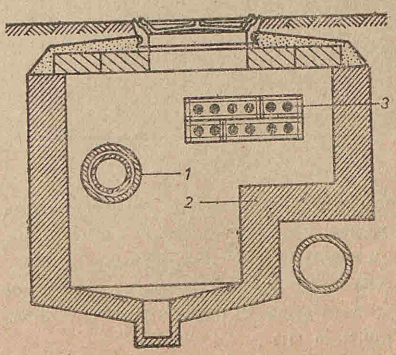
ഒരു നിമജ്ജിതകേബിൾ മാൻഹോൾചിമ്നിയിലേക്ക് ആനയിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ ഒരു കേബിൾചാനൽഇഷ്ടികയിലൂടെ കേബിൾ കടത്തിയ ശേഷം തുറന്ന ഭാഗം അടയ്ക്കുന്നു. മറ്റു പൊതു ആവശ്യസ്ഥാപനങ്ങളുടെ കുഴലുകൾ മാൻഹോൾചിമ്നിയിലൂടെ കൊണ്ടുപോകണമെങ്കിൽ പ്രത്യേകം കുഴൽഷെൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു (ചിത്രം 215).

ചുമരിന്റെ നിർമാണം കഴിഞ്ഞതിനു ശേഷം 15 സെമീ കനത്തിൽ ഒരു കോൺക്രീറു തറ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ജലം ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നതിനു് ഇതിന്റെ മധ്യത്തിൽ ഒരു ഓവു് ഉണ്ടായിരിക്കണം. ജലം പമ്പുചെയ്യേണ്ടിവരികയാണെങ്കിൽ പമ്പുകുഴലിന്റെ ചൂഷണകുഴലഗ്രം വളരെ താണസ്ഥലത്തു് വയ്ക്കുന്നു. മുകൾനിരയിലുള്ള സ്ലാബുകൾക്കു് മുകളിൽ ഒരു നിര സിമൻറുകട്ട കൂടി ഇടുക. പ്രബലിതകോൺക്രീറുപലക ഉപയോഗിച്ചു് മാൻഹോൾ അടയ്ക്കാവുന്നതാണു് (ചിത്രം 216). പലകകളുടെ തരം വെളിപ്പെടുത്തുന്ന നിർദ്ദേശത്തിൽ പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ പ്രത്യേകം പരിപാലിക്കപ്പെട്ടിരിക്കണം. വാഹനമാർഗത്തിൽ കുഴിച്ചിട്ടുന്ന ഷാഫ്റ്റുകളുടെ പ്രബലിതകോൺക്രീറു മൂടി താങ്ങുന്നതിനു് I ഗർഡറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

മൂടിയിലുള്ള എല്ലാ ഭാരങ്ങളും സിമന്റിട്ടു് അടക്കേണ്ടതാണു്. മാൻഹോളിനു് വാർപ്പിരുമ്പു കൊണ്ടു് ഉണ്ടാക്കിയ ഒരു അടപ്പും ഉണ്ടായിരിക്കും (ചിത്രം 217). ഇതിന്റെ അളവു് 70 സെമീ × 70 സെമീ ആകുന്നു. വാതകങ്ങൾ വെളിയിലേക്കു പോകുന്നതിനു് മേൽമൂടിയിൽ വാതകഭാരങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ ഭാരങ്ങളിൽ കൂടി പൊടിയും മറ്റും മാൻഹോളിലേക്കു കയറാതിരിക്കുവാൻ വേണ്ടി മേൽമൂടിയുടെ അടിയിൽ ഒരു ബക്കറ്റു് തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്നു.

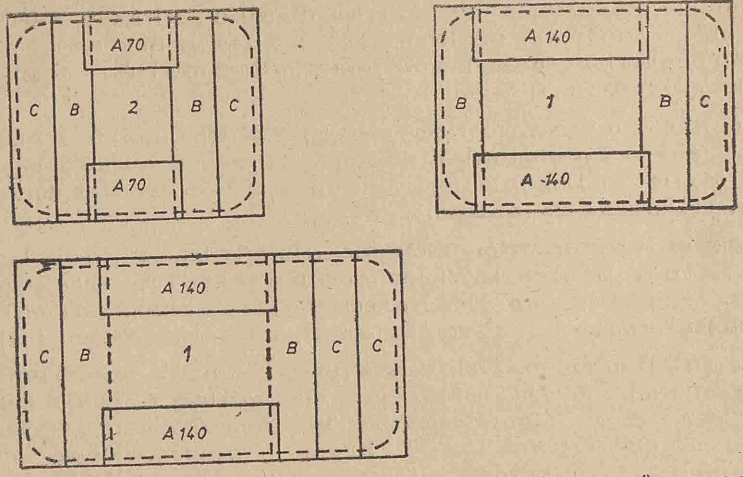
3 ശാഖപ്പെട്ടികൾ

വണ്ണം കുറഞ്ഞ കേബിളുകൾ മാത്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ചെറിയ വിതരണകേബിൾ ചാനലുകൾക്കു് മാൻഹോളുകൾ നിർമിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിനു വരുന്ന ചെലവു്



ചിത്രം 215. മറ്റുള്ള പൊതുജനാവശ്യസ്ഥാപനങ്ങളെ മറികടക്കുന്ന കേബിൾഷാഫ്റ്റു് — ഒരു ജാക്കറിട്ട പൈപ്പു് അടക്കം

1 ജാക്കറിട്ട പൈപ്പു്
2 മറികടക്കൽ
3 കേബിൾചാനൽ



ചിത്രം 216. വ്യത്യസ്ത അളവുകളിലുള്ള കേബിൾഷാഫ്റ്റുകളുടെ അടപ്പുപലകകളുടെ ഏർപ്പാട്

1 രണ്ടു മാൻഹോൾഅടപ്പുകൾ

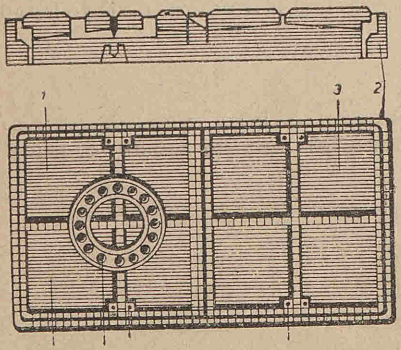
2 ഒരു മാൻഹോൾഅടപ്പ്

A 70 = 70 സെമീ നീളമുള്ള അടപ്പുപലക

A 140 = 140 സെമീ നീളമുള്ള അടപ്പുപലക

B = നയിപ്പോട്ട കൂടിയ അടപ്പിന്റെ മൂടിപ്പലക

C = നയിപ്പില്ലാത്ത അടപ്പിന്റെ മൂടിപ്പലക



ചിത്രം 217. വാഹനമാർഗത്തിലെ കേബിൾഷാഫ്റ്റുകളുടെ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളോട് കൂടിയ വാർപ്പിരുമ്പുഅടപ്പ്

1 അടപ്പ്–1

2 വാർപ്പിരുമ്പുമൂടിക്കു വേണ്ട ചട്ടക്കൂട്

3 അടപ്പ്–2

4 അടപ്പു പൊക്കുന്നതിനുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ

5 വാതകദ്വാരം

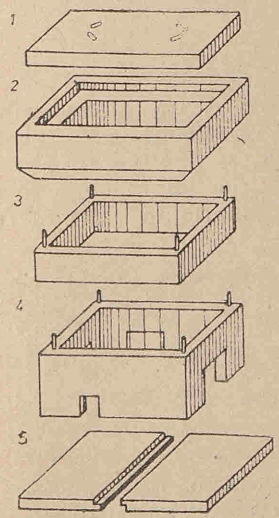
6 ആസ്ഫാൾട് അഥവാ ചെറിയ കല്ല് വിരിച്ചതു് അഥവാ കോൺക്രീറ്റ്

ന്യായീകരിക്കത്തക്കതല്ല. ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ നേരത്തെ വാർത്ത കോൺക്രീറ്റ് ഭാഗങ്ങൾ കൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കിയ ശാഖപ്പെട്ടികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു (ചിത്രം 218). ഇവ സാധാരണയായി നടപ്പാതകളിലാണ് സജ്ജമാക്കപ്പെടുന്നതു്. കേബിൾചാനൽ ഇഷ്ടികകളുടെ (ഒന്നോ രണ്ടോ കഴലുകൾ ഉള്ളവ) തുറപ്പുകവാടം പെട്ടിയുടെ ചെറിയ വശത്തായിട്ടായിരിക്കും. സ്ലാബ്ഷാഫ്റ്റുകളുടെ നിർമാണതത്പരം തന്നെ ഇവിടെയും ഉപയുക്തമാണ്.

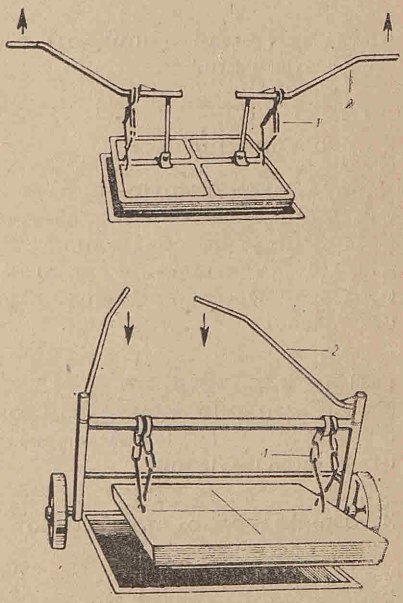
VI കുഴൽകേബിളുകൾ വലിക്കുന്ന രീതി

1 മാൻഹോളുകൾ തുറക്കൽ

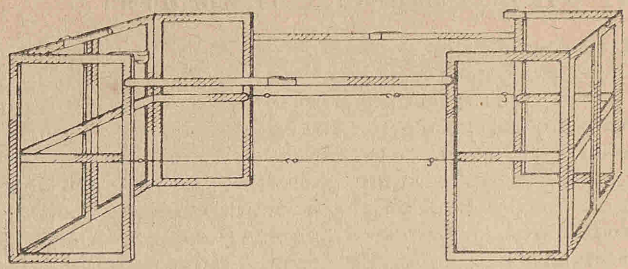
അടപ്പുപൊക്കികൾ ഉപയോഗിച്ച് മാൻഹോളുകൾ തുറക്കുന്നു (ചിത്രം 219). പല ഡിസൈനുകളിലുമുള്ള പൊക്കികൾ ലഭ്യമാണ്. ഇവയിൽ രണ്ടെണ്ണം ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. പറയത്തക്ക പ്രയാസം കൂടാതെ തന്നെ വളരെയേറെ മൂടികൾ തുറക്കുവാൻ, നീക്കാവുന്ന പൊക്കിക്ക് കഴിയും (നിലത്തു് മഞ്ഞു് ഉണ്ടെങ്കിൽ മൂടി തുറക്കുന്നതിനു മുമ്പു് അതു് ഉരുകാൻ ചൂടുവെള്ളമോ മറ്റോ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്). മാൻഹോൾ ഗാർഡുകളും കരുതൽപലകകളും (ചിത്രം 220) ഉപയോഗിച്ച് തുറന്ന മാൻഹോളുകൾ സുരക്ഷിതമാക്കുന്നു. തുറന്നുവച്ചതിനു ശേഷം 15 മിനിട്ടു കഴിഞ്ഞതിനു ശേഷം മാത്രമേ മാൻഹോളിൽ പ്രവേശിക്കാവൂ. നേരത്തെ തന്നെ ഇതിനകത്തു് ജോലിക്കാർ പ്രവേശിക്കുകയാണെങ്കിൽ വിഷവാതകം ഏൽക്കാൻ ഇടയുണ്ടു്.



ചിത്രം 218. കോൺക്രീറ്റു ശവപ്പെട്ടി.
1 കോൺക്രീറ്റു അടപ്പു്
2 അടപ്പുചട്ടം
3 ഇടയിലുള്ള ഖണ്ഡം
4 പെട്ടി
5 താഴ്ഭാഗം



ചിത്രം 219. അടപ്പുപൊക്കി
1 പിടിപ്പുകൾ 2 ഉത്തോലകങ്ങൾ



ചിത്രം 220.
മരം കൊണ്ടോ ലോഹം കൊണ്ടോ ഉള്ള മാൻഹോം ഗാർഡ് (ചുവപ്പു-വെളുപ്പു പെയിന്റടിച്ചതു്)



ചിത്രം 221. പരസ്പരം സ്ക്രൂവി ചേർക്കാവുന്ന 1 മീ വീതം നീളമുള്ള ഭാഗങ്ങളോടു കൂടിയ ചാൽബണ്ഡ്

2 ഉദ്ധരണോപാധികൾ

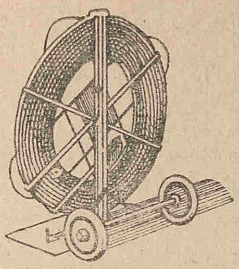
കഴലിലൂടെ കേബിളം വലിക്കുന്നതിനു് വണ്ണം കുറഞ്ഞ കയറോ ഉരുക്കുകമ്പിയോ കയറുന്ന (മുൻനിലക്കയർ). പല ഭാഗങ്ങളോടു കൂടിയ ചാൽബണ്ഡ് (ചിത്രം 221) ഉപയോഗിച്ചു് ഇതു് ചെയ്യാവുന്നതാണു്. ഒരു മാൻഹോളിൽ നിന്നു് അടുത്ത മാൻഹോളിലേക്കു് കഴലിൽക്കൂടെ ഈ ചാൽബണ്ഡു് കടത്തുന്നു. ഈ ബണ്ഡിന്റെ അറ്റത്തു് പ്രസ്തുത കയർ കെട്ടുന്നു. ബണ്ഡു് വലിക്കുന്നതനുസരിച്ചു് കഴലിലൂടെ കയർ വലിച്ചെടുക്കപ്പെടുന്നു.

ഒരു ഉരുക്കുനാട ഉപയോഗിച്ചു് കയറു വലിച്ചെടുക്കുന്നതാണു് കൂടുതൽ എളുപ്പം (ചിത്രം 222). ഈ നാടയ്ക്കു് 120 മീ നീളം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതു് ഒരു ചക്രത്തിൽ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ സ്വതന്ത്രാഗ്രം ഒരു പന്തു പോലെ ആയിരിക്കും. കഴലുകളിലെ ഭിത്തിയിൽ എന്തെങ്കിലും തടസ്സമുണ്ടെങ്കിൽ അവ തരണം ചെയ്യുവാൻ ഇതുപകരിക്കുന്നു.

3 ചാനൽക്കുഴലുകൾ വൃത്തിയാക്കുന്ന വിധം

ചാനൽക്കുഴലുകൾ വൃത്തിയാക്കുന്നതിനു് വലിപ്പുകയറിന്റെ അറ്റത്തു കെട്ടിയിട്ടുള്ള ഒരു ഗേജ് ഉപകരിക്കുന്നു. 30 സെമീ നീളവും 10 സെമീ വ്യാസവും ഉള്ള ഒരു ഉരുക്കു സിലിണ്ടറിൽ ഇതേ അളവുള്ള ഒരു ബ്രഷ് പിടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതാണു് ഗേജ് (ചിത്രം 223). ഇതു് കഴലിൽ കൂടി പല തവണ വലിച്ചെടുക്കുന്നു. പല പ്പോഴും ഇതിനു അൽപ്പം ബലം പ്രയോഗിക്കേണ്ടതായി വരും. അതു കൊണ്ടു് ഇതു വലിക്കുന്നതിനു് ഒരു മോട്ടോർ വിഞ്ചു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും.

ഉരുക്കു സിലിണ്ടറും ബ്രഷും കഴലുകളിൽ കൂടി വലിച്ചെടുക്കുവാൻ സാധിക്കുകയില്ലെങ്കിൽ ഒരു വിധം വൃത്തിയാക്കുന്നതിനു് പൊടിതുറപ്പകം (ചിത്രം 224). ഉപയോഗിക്കാം. പ്രതിരോധമുണ്ടാകുന്നതിനു് അനുസരിച്ചു് തുറപ്പകം അവയുടെ ഇരട്ടി നീളം വരെ വികസിക്കുന്നതാണു്.



ചിത്രം 222. ഉരുക്കുനാട (ഒരു ചെണ്ടയിൽ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു)



ചിത്രം 223. ചാനൽ ബ്രഷ്



ചിത്രം 224. ഉരുക്കുചരടും കൊണ്ടുള്ള പൊടിതുടപ്പ്

4 കേബിളിടനയിപ്പുചക്രങ്ങളും അതു പോലുള്ള മറ്റു ഉപാധികളും

പ്രത്യേകിച്ചും വലിയ വ്യാസമുള്ള കേബിളുകൾ വലിക്കുന്നതിനു് പല തരത്തിലുള്ള കേബിളിടനയിപ്പുചക്രങ്ങളും മറ്റു ഉപായങ്ങളും മാൻഹോൾ ചിമ്മിനിയിൽ ക്രമീകരിക്കുന്നു (ചിത്രം 225, 226, 227, 228). ഓരോ ഡിസൈനിന്റെയും പ്രത്യേക ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ ഈ ചിത്രങ്ങളിൽ വിശദമാക്കിയിട്ടുണ്ടു്.

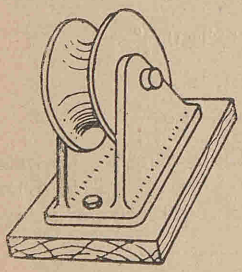
5 കേബിൾ വലിക്കൽ

കേബിൾ ചാനലുകളിൽ കൂടൽ കേബിളുകൾ വലിക്കുന്നതിനു് ശക്തിപ്രവർത്തിത കേബിൾവിഞ്ചുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ വിഞ്ചുകൾ മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു പോലുള്ള വലിവു പ്രദാനം ചെയ്യുന്നതിനു് വിഞ്ചുകൾ ഉപകരിക്കുന്നു. ഓരോ കേബിളിന്റെയും ഉയർന്ന അനുവദനീയവലിവു് നേരത്തെ ക്രമപ്പെടുത്താവുന്നതാണു്. ചാനലുകളിലുള്ള തടസ്സം കാരണം ഈ മൂല്യത്തിൽ കൂടുതൽ വലിവുണ്ടാവുകയാണെങ്കിൽ വിഞ്ചിന്റെ പ്രവർത്തനം നിൽക്കുന്നതാണു്. കേബിൾ പൊട്ടാതിരിക്കുന്നതിനു് ഇതു സഹായിക്കുന്നു. വിഞ്ചിന്റെ വലിപ്പു ശേഷി 4000 കിഗ്രാം ആകുന്നു (ചിത്രം 229).

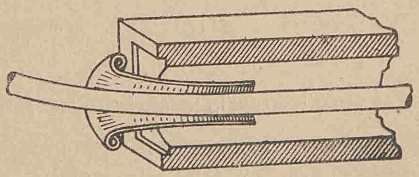
സ്ഥാപിക്കേണ്ട കേബിൾ അവസാനിപ്പിക്കുവാൻ ഉദ്ദേശിക്കുന്ന മാൻഹോളിനടുത്തു് ഈ ശക്തിപ്രവർത്തിതവിഞ്ചു് സ്ഥാപിക്കുന്നു. കേബിൾ ആരംഭിക്കുന്ന മാൻഹോളിൽ നിന്നു വലിക്കപ്പെട്ട ഉംബരവുകയറുമായോ ഉരുക്കുകമ്പിയുമായോ വിഞ്ചിന്റെ കട്ടിയുള്ള കയർ കെട്ടുന്നു. കേബിൾ തുടങ്ങുന്ന മാൻഹോളിനടുത്തു് യഥാസ്ഥാനം പരിശോധന ചെയ്യപ്പെട്ട (സമ്മർദിതവായു ഉപയോഗിച്ചു്) കേബിൾ ചുറ്റിയിട്ടുള്ള, കേബിൽച്ചെണ്ട വച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും (ചിത്രം 230). രണ്ടു കണ്ണികളോടുകൂടിയ ഒരു വലിപ്പുകേബിൾ മുഖേനയാണു് (ചിത്രം 231) കൂഴലിലൂടെ കേബിൾ വലിക്കപ്പെടുന്നതു്. ബലമായി വലിക്കപ്പെടുമ്പോൾ കേബിളുറ ഉറപ്പിച്ചു കൊണ്ടുതന്നെ, സ്വയം ചുരുങ്ങുന്ന ഒരു വയർവലയമാണു് ഈ ഇരുകണ്ണികേബിൾ.

ഈ രണ്ടു കണ്ണികളും മുഖേന മോട്ടോർ വിഞ്ചുമായി ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള കയറുമായി കെട്ടുന്നു. അതിനു ശേഷം കേബിളും വലിയ്ക്കൽ ആരംഭിക്കാം. കേബിളും ചുരുൾ അഴിക്കുന്നതിൽ രണ്ടു ജോലിക്കാർ എർപ്പെട്ടിരിക്കും. കേബിളും ശരിയായിട്ടു നയിക്കപ്പെടുന്നതിൽ ശ്രദ്ധിക്കുന്നതിനും ഗ്രീസു കൊടുക്കുന്നതിനും ഒരു ജോലിക്കാരൻ ആവശ്യമാണു്. മറ്റു മാൻഹോളുകളിലും ജോലിക്കാർ ഉണ്ടായിരിക്കണം. മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിച്ചിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനരീതിയനുസരിച്ചു് എല്ലാ പ്രവൃത്തികളും നിർവഹിക്കുന്നു.

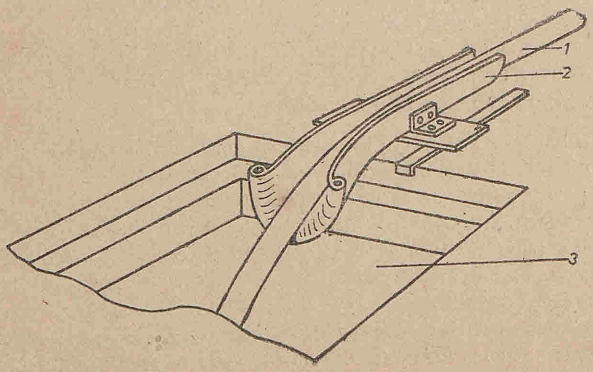
ഉയർന്നവലിവു് ഉണ്ടാകുന്നതു മൂലം കേബിളിന്റെ ആദ്യത്തെ ഒരു മീറ്റർ നീളം സാധാരണഗതിയിൽ കേടുവന്നിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. അതു കൊണ്ടു് ബന്ധപ്പെട്ട മാൻഹോളിൽ കേബിളിനു് ആവശ്യത്തിനു നീളമുണ്ടായിരിക്കണം. ഇടയിലുള്ള മാൻഹോളുകളിലൂടെ കേബിളും നയിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ചുമരിലുള്ള താങ്ങുകളിൽ ഉറപ്പി



ചിത്രം 225. കേബിളുനയിപ്പു ചക്രം



ചിത്രം 226. ചാനൽ പ്രവേശനസ്ഥലങ്ങളിലെ നയിപ്പു വളവു്–കേബിളും വലിക്കുമ്പോൾ നശിക്കാതിരിക്കുന്നതിനു് ഉപകരിക്കുന്നു



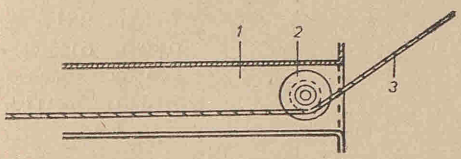
ചിത്രം 227. കേബിളും ഷാഫ്റ്റിന്റെ വക്കിലുള്ള കേബിളുനയിപ്പുവളവു്
1 കേബിളും
2 നയിപ്പുവളവു്
3 മാൻഹോളും

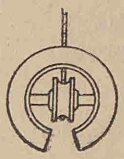
ക്കപ്പെടുന്നതിനു ആവശ്യമായ നീളവും അവയ്ക്കു് ഉണ്ടായിരിക്കണം (ചിത്രം 232). മാൻഹോളുകളിലെ കേബിളുകൾ പരസ്പരം തിരിച്ചറിയുന്നതിനു് വേണ്ട അടയാളം കൊടുക്കുന്നു.

ചെറിയ കേബിളുകൾ വലിക്കുന്നതിനു് ശക്തിപ്രവർത്തിത കേബിൾവിഞ്ചു് ഉപയോഗിക്കണമെന്നില്ല. ഉൾവരവുകയറോ ഉരുക്കു കമ്പിയോ ഇതിനു മതിയാകുന്നതാണു്. അനവധി ചെറിയ കേബിളുകൾ ഒരു കുഴലിലൂടെ വലിക്കണമെങ്കിൽ അവ ഒന്നൊന്നായി വലിക്കപ്പെടുന്നു. കേബിളുകൾ കെട്ടുപിണയാതിരിക്കുന്നതിനും ഇതുമൂലം കഴിയും.

ചെറിയ കേബിളുകൾ ചിത്രം 233 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ശാഖപ്പെട്ടിയിൽ തൂക്കിയിടുന്നു.

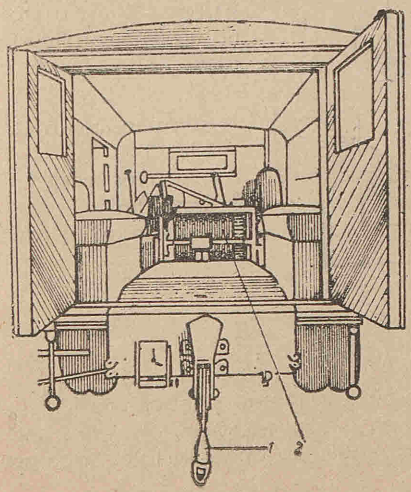
ഒരു കേബിൾ മുറിക്കേണ്ടിവരുമ്പോൾ അതിന്റെ മുറിവായിൽ ഈയം കൊണ്ടു് ഉടനെ തന്നെ വിളക്കാൻ മറക്കരുതു്. ജലവും അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലാംശവും കേബിളിനുള്ളിൽ പ്രവേശിക്കാതിരിക്കുവാൻ ഇതാവശ്യമാണു്. നനവു് തട്ടിയ കേബിളുകൾക്കു് രോധനശേഷി ഒട്ടും ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല; അതിനാൽ അവ ഉപയോഗശൂന്യമായിത്തീരുന്നു.





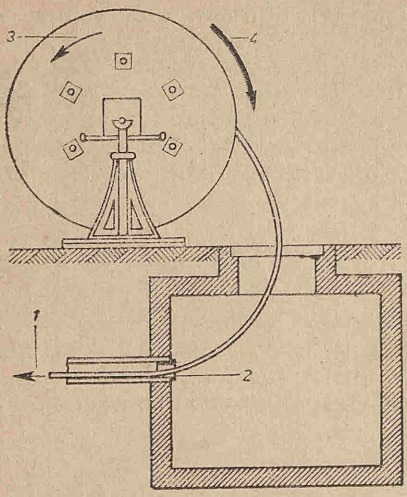
ചിത്രം 228. ചാനലുരുവം

1 ചാനൽ
2 ഉരുവം
3 കേബിൾ

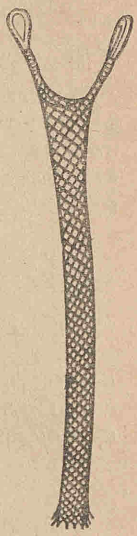


ചിത്രം 229. ആധുനിക ശക്തിപ്രവർത്തിത കേബിൾവിഞ്ചു് (വാഹനത്തിന്റെ പുറവീക്ഷണം)

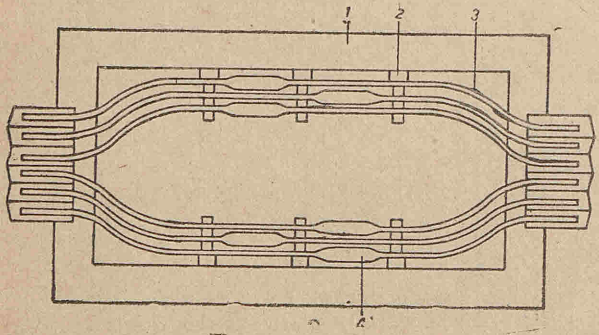
1 തൂക്കുയുക്തിയോടു കൂടിയ കയർ
2 ചാലകത്തോടു കൂടിയ കയർ ചെണ്ട



ചിത്രം 230. കേബിളം യഥാസ്ഥാനം ക്രമീകരിക്കുന്ന വിധം
1 കേബിളം വലിക്കുന്ന ദിശ
2 ചാനൽപ്രവേശനസ്ഥലത്തുള്ള കേബിളം സംരക്ഷണം
3 കേബിളം ചുറ്റുന്ന ദിശ
4 കേബിൾചുറ്റ് അഴിക്കുന്ന ദിശ



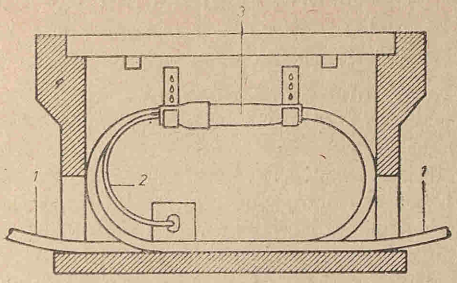
ചിത്രം 231. ഉരുക്കു വയർ വലയത്തോടുകൂടിയ ഇരുകണ്ണി വലിവുകേബിളം



ചിത്രം 232. കേബിളം ഷാഫ്റ്റിൽ കേബിളുകളുടെ സംവിധാനം (മുകൾവീക്ഷണം)
1 കേബിൾഷാഫ്റ്റ് ഭിത്തി
2 കേബിളം താങ്ങ്
3 കേബിളം
4 കേബിൾസ്ലീവ് (സന്ധി)

6 കേബിളുകളും പുറത്തേക്കു വലിച്ചെടുക്കുന്ന വിധം

ഒരു കുഴൽക്കേബിളം കുഴലിൽ നിന്നു് വെളിയിലേക്കു എടുക്കണമെങ്കിൽ ആദ്യമായി വിളക്കിയ സന്ധികളെല്ലാം മുറിക്കുന്നു. ഈ സ്വതന്ത്രാഗ്രങ്ങളിൽ തൊപ്പി വച്ചതിനു ശേഷം ഉടനെ തന്നെ വിളക്കണം. പ്രാദേശികസ്ഥിതികളും അനുയോജ്യ



ചിത്രം 233. ശാഖപ്പെട്ടിയിൽ കേബിളുകളുടെ സംവിധാനം (പാർശ്വവീക്ഷണം)
1 കേബിൾ
2 കേബിളിന്റെ പാർശ്വികശാഖപിരിയിൽ
3 ശാഖപിരിയലിലെ കേബിൾ സ്ലീവ്

മാണെങ്കിൽ കേബിൾ വലിച്ചെടുക്കുന്നതിനു് താഴെ വിവരിക്കുന്നതു പോലെ ഒരു കേബിൾവിഞ്ചു് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്. മാൻഹോളിൽ നിന്നു്, വലിച്ചെടുക്കേണ്ട കേബിളിന്റെയത്ര ദൂരെയായി കേബിൾവലിവിന്റെ ദിശയിൽ വിഞ്ചു് സ്ഥാപിക്കുക. വിഞ്ചിലുള്ള കയർ അഴിച്ചെടുത്തു്, വലിച്ചെടുക്കേണ്ട കേബിളുമായി ബന്ധിതമായിട്ടുള്ള ഇരുകണ്ണിക്കേബിളിന്റെ കണ്ണികളുമായി ബന്ധിക്കുക. ഈയ കേബിൾ വലിച്ചെടുക്കുമ്പോൾ കേടു വരാതിരിക്കുന്നതിനു് ആവശ്യമായ ഗൈഡു് ഉരുളകളും മറ്റും മാൻഹോളിന്റെ അതതു സ്ഥാനത്തു് വെക്കണം (4 VI (4) കാണുക). വലിച്ചെടുക്കപ്പെട്ട കേബിൾ ഒരു ചെണ്ടയിൽ ചുറ്റുക, കേബിളിന്റെ രണ്ടറ്റവും ചെണ്ടയിൽ എത്തത്തക്കതാണെന്നു് ഉറപ്പു വരുത്തണം.

ഇത്തരത്തിൽ കേബിൾ വലിച്ചെടുക്കുന്നതിനു് സാധ്യമല്ലെങ്കിൽ മാൻഹോളിനടുത്തായി തന്നെ കേബിൾവിഞ്ചു് സ്ഥാപിക്കുന്നു. രണ്ടറ്റവും സ്വതന്ത്രങ്ങളായ ഇരുകണ്ണിക്കേബിളിന്റെ സ്ഥാനം കൂടെക്കൂടെ ശരിപ്പെടുത്തേണ്ടിയിരിക്കുന്ന (ചിത്രം 234). കേബിൾചെണ്ട വിഞ്ചിനു സമീപം തന്നെ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. അതിൽ കേബിൾ ചുറ്റപ്പെടുന്നു. കുഴലിൽ വച്ചു് ഒരു കേബിൾ അവസാനിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇരുകണ്ണിക്കേബിളിനടുത്തു് ഈയഉറ പൊട്ടുന്നതിനു് സാധ്യതയുണ്ടു്. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ കേബിളിന്റെ അറ്റത്തുള്ള സ്വതന്ത്രകാമ്പുകളും ഈയഉറയും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം ഇരുകണ്ണിക്കേബിൾ വലിക്കുകയാണെങ്കിൽ കേബിളിന്റെ കാമ്പുകളിലും ഉറയിലും കൂടി വലിവുണ്ടാകുന്നതാണു്.

VII കേബിളുകൾ സമബന്ധിച്ചു വിളക്കുന്ന വിധം

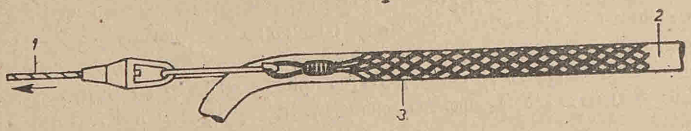
1 സാമാന്യം

ഒരു കേബിൾ ലൈനിലുള്ള കേബിൾ വിഭാഗങ്ങളെല്ലാം പരസ്പരം സന്ധിപ്പിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഈ ജോലിക്കു് സമബന്ധിക്കുക എന്നും പറയാവുന്നതാണു്. കേബിൾ കാമ്പുകളെല്ലാം ആവശ്യാനുസൃതം വയറു ചെയ്യത്തക്ക വിധം കേബിളിന്റെ ആദ്യവും അന്ത്യവും തമ്മിൽ യോജിപ്പിക്കുന്നു.

കേബിളിന്റെ ഉള്ളിൽ ജലാംശം കയറി രോധനമെല്ലാം നനവുള്ളതാക്കി കേബിൾ ഉപയോഗശൂന്യമാകാതിരിക്കുന്നതിനു്, സമബന്ധനങ്ങളെല്ലാം വായു കടക്കാത്തതും ഈർപ്പം കയറാത്തതും ആയിരിക്കണം. ഒരു പുതിയ കേബിൾ സമബന്ധിക്കുമ്പോൾ കേബിളിന്റെ ഒരറ്റം അടച്ചു ഭദ്രമാക്കുന്നു. കേബിൾവിഭാഗങ്ങളെല്ലാം ക്രമപൂർവം സന്ധിപ്പിക്കുന്നു. സമബന്ധനജോലിയുടെ മേൽനോട്ടം വഹിക്കുന്നതു് അടച്ചു ഭദ്രമാക്കിയ ഈ അറ്റത്തു നിന്നാണു്.

കേബിളുകളും സമബന്ധിക്കുന്നതിനും വിളക്കുന്നതിനും നല്ല വൈദഗ്ധ്യം ആവശ്യമാണു്. പ്രത്യേകം പരിശീലനം സിദ്ധിച്ച ജോലിക്കാർ ഉണ്ടെങ്കിലേ ഈ ജോലി സുഗമമായി ചെയ്തു തീർക്കുവാൻ കഴിയുകയുള്ളു.

ജോലി തുടങ്ങുന്നതിനു മുമ്പായി ഒരു സമബന്ധനപ്ലാൻ തയ്യാറാക്കുന്നു. ഓരോ പ്രത്യേക കേബിളും കാമ്പും ഏതു വിധത്തിലാണു് സന്ധിപ്പിക്കേണ്ടതു് എന്നതിന്റെ പൂർണവിവരം ഈ പ്ലാനിൽ അടങ്ങിയിരിക്കണം. ഒരു കേബിളം പല കേബിളുകളായി ശാഖപിരിയുമ്പോൾ ഇതു വളരെ സങ്കീർണമായിരിക്കും (ചിത്രം 235). തുറന്നിരിക്കുന്ന കേബിളുകളിലെ കാമ്പുകളിലുള്ള കടലാസുരോധനത്തിലൂടെ അന്തരീക്ഷവായുവിലെ ആർദ്രത തൽക്ഷണം ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഈ ഭാഗങ്ങളിൽ കേബിളം ഉപയോഗശൂന്യമാക്കുവാൻ പലപ്പോഴും ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ഈ ജലാംശം ധാരാളം മതിയാകുന്നതാണു്. അതു കൊണ്ടു് കേബിളുകളും സമബന്ധിക്കുന്നിടത്തു് ആവശ്യമായ താപനില നിലനിർത്തുവാനും രാസതപരണ താപകങ്ങളും കൊണ്ടോ മരക്കരിയടപ്പു കൊണ്ടോ കേബിളുകളും നിർജലമാക്കി സൂക്ഷിക്കുവാനും പ്രത്യേകം മനസ്സിരുത്തണം. മാൻഹോളിന്റെ മുകളിൽ കാറോട്ടക്കുഴലോടു കൂടിയ ഒരു കൂടാരം നിർമിക്കുന്നതു് ആവശ്യമാണു് (ചിത്രം 236). കൂടാരം വേണ്ടതു പ്രകാരം ശിപ്പിച്ചിരിക്കണം. ഇതിനു് ബാറ്ററികളും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്.

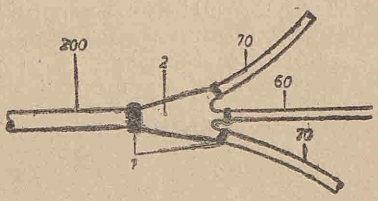


ചിത്രം 234. കൊളുത്തോടു കൂടിയ ഇരുകണ്ണിക്കേബിളും
1 കേബിൾവിഞ്ചിന്റെ വലിവുകയർ
2 കേബിളും
3 ഇരുകണ്ണിക്കേബിളും

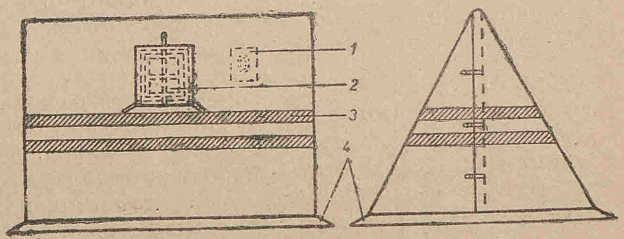
ചിത്രം 235. 200 ദ്വയങ്ങളുള്ള കേബിളിന്റെ ശാഖപിരിയൽ

200
70
60
} കേബിൾകാമ്പുകളുടെ എണ്ണം

1 സന്ധി ഭദ്രമാക്കുന്നതിനുള്ള, വിളക്കീയത്തിന്റെ കട്ടിയുള്ള സ്തരം
2. കേബിൾസ്ലീവ്



ചിത്രം 236.
ജോയന്ററുടെ കൂടാരം
1 കാറോട്ടക്കുഴലിന്റെ തുറപ്പു സ്ഥലം
2 ജനൽ
3 ജാഗ്രത–സിഗ്നൽ ആയി വർത്തിക്കുന്ന ചുവപ്പു—വെള്ളപ്പു ഖണ്ഡം
4 ഭൂമിയിലെ സംരക്ഷണഖണ്ഡം



കേബിളും സമബന്ധനത്തിനിടയിൽ വിശ്രമസമയം വളരെ കുറക്കേണ്ടതാണു്. കേബിളും മുറിവുകളിൽ അന്തരീക്ഷസ്വാധീനം കുറയ്ക്കുന്നതിനു് ഇതു വളരെ ആവശ്യമാണു്. ബഹുകാമ്പുകേബിളുകളും സമബന്ധനം ചെയ്യുമ്പോളും മൂന്നു ഷിഫ്റ്റുകളിലായി ജോലി തീർക്കുന്നു. ജോലിക്കാവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളെല്ലാം കൂടാരത്തിനു ള്ളിൽ തന്നെ വെച്ചിരിക്കണം.

2 സമബന്ധനം

ജോലി ചെയ്യുന്നതിനു സൗകര്യപ്രദമായ ഒരിടത്തു് സമബന്ധനം ചെയ്യേണ്ട കേബിളഗ്രങ്ങളും വയ്ക്കുന്നു. അതായതു്, ജോലിയെടുക്കുന്ന ആളുക്കു് കേബിളഗ്രങ്ങളുടെ മുമ്പിലായി ഒരു പീഠത്തിൽ ഇരുന്നു കൊണ്ടു് തന്റെ പ്രവൃത്തി എടുക്കുവാൻ സാധിക്കണം.

രണ്ടു കേബിളററങ്ങളും മേൽക്കുമേൽ വരണം. കേബിളുകളും സ്ഥാപിക്കുമ്പോളും ഇതു പ്രത്യേകം കണക്കിലെടുത്തിരിക്കണം. മാൻഹോളുചിമ്നികളിൽ കൂടി കേബിളും നയിക്കുമ്പോളും ചുമരിലുള്ള കേബിളും താങ്ങുകളിലൂടെ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ നീട്ടവും കേബിളിനു് ഉണ്ടായിരിക്കണം.

കേബിളററങ്ങളുടെ കൃത്യമായ നീളം നിശ്ചയിച്ചതിനു ശേഷം ബാക്കിയുള്ള ഭാഗങ്ങളും ഒരു ലോഹവാരം ഉപയോഗിച്ചു മുറിച്ചു കളയുന്നു.

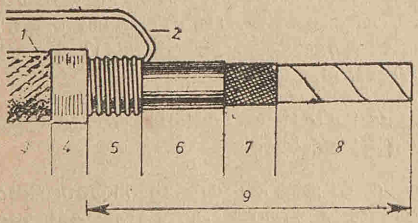
രണ്ടു കേബിളുകളുടെയും ഇരട്ടക്കാമ്പുകളിൽ, അവ തമ്മിൽ തിരിച്ചറിയുന്നതിനും എണ്ണുന്നതിനും വേണ്ടിയുള്ള നിറങ്ങളും അടയാളങ്ങളും യഥാക്രമം യോജിക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ, കേബിളുകളും വയ്ക്കുന്നു.

കേബിളുസന്ധിസ്ഥലത്തുള്ള ഭ്രമ്യന്തരകേബിളിന്റെ ഈയഉറയിലുള്ള ഇരുമ്പു കവചം നീക്കം ചെയ്തിരിക്കണം. ഈയഉറയിൽ ബാക്കിയുള്ള ഇരുമ്പു കവചം 1 മിമീ കനമുള്ള വയർവലയം കൊണ്ടു് തൽസ്ഥാനത്തു് നിലനിർത്തുന്നു. ഉരുണ്ടതോ പരന്നതോ ആയ വയറുകളും കൊണ്ടുള്ളതാണു് ഇരുമ്പുകവചം എങ്കിൽ, അവയെ വയർവലയത്തിനു് അടുത്തു വച്ചു് ഒരു അരം കൊണ്ടു് മുറിച്ചു കളയുന്നു. വലയത്തിനു മുമ്പിലുള്ള കവചത്തിന്റെ ബാക്കി ഭാഗം വലയത്തിനു മീതെ മടക്കി വയ്ക്കുന്നു. ഓരോ കേബിളററത്തിലും കവചത്തിന്റെ ഒരു കമ്പി അതിന്റെ പൂർണനീളത്തിൽ മുറിക്കാതെ വെച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കണം. സമബന്ധനത്തിനും വിളക്കലിനും ശേഷം ഈ കമ്പികളും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. കവചത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ച്യുതധാര സംവാഹിപ്പിക്കുന്നതിനാണു് ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതു്. ഒരു ഭ്രമ്യന്തരകേബിളും കുഴൽക്കേബിളുമായി ബന്ധിക്കുമ്പോളും ഭ്രമ്യന്തരകേബിളിന്റെ കവചവും ഈയഉറയും ആയി ബന്ധിക്കേണ്ടതാണു്.

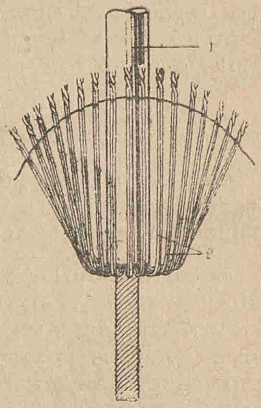
അടുത്തതായി ഈയഉറ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. ഒരു കത്തി ഉപയോഗിച്ചു് ഈയഉറയുടെ ചുറ്റും ഒരു മുറിവുണ്ടാക്കുന്നു. കേബിളററം അങ്ങോട്ടുമിങ്ങോട്ടും വളയ്ക്കുന്നതനുസരിച്ചു് ഈയഉറ ഈ മുറിവിൽ വച്ചു് ഒടിയുന്നതാണു്. ഈ ഭാഗം നീക്കം ചെയ്യുന്നു. വലിയ വ്യാസമുള്ള കേബിളിനു് ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കാം. ഇതിനു് പ്രസ്തുത മുറിവിൽ നിന്നു് രണ്ടു നീളൻമുറിവുകളും 1 സെമീ അകലത്തിൽ സമാന്തരമായി ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കും. 1 സെമീ വീതിയുള്ള ഈ ചീളു് പതുക്കെ നീക്കുന്നു (ചിത്രം 237). ഇപ്രകാരം സ്ലോട്ടുചെയ്ത ഭാഗം സശ്രദ്ധം വളച്ചു നീക്കം ചെയ്യാവുന്നതാണു്. ഈയഉറയുടെയും എല്ലാ കാമ്പുകളുടെയും അഗ്രത്തിൽ ചിത്രം 238 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ കോളർ രൂപത്തിൽ വലനാട ചുറ്റുന്നു. കാമ്പുകളുടെ മുകൾനിരയിലുള്ള മൂടി നീക്കം ചെയ്തതിനു ശേഷം തുറന്നിട്ട കാമ്പുകൾ പുറകോട്ടു മടക്കി വയ്ക്കുന്നു (ചിത്രം 239). അതിനു ശേഷം ഓരോ ഇരട്ടക്കാമ്പുകളും വീതിയുള്ള വലനാട കൊണ്ടു് ബന്ധിക്കുന്നു.



ചിത്രം 237. ഉയർന്ന ശേഷിയുള്ള കേബിളുകൾ നഗ്നമാക്കുന്ന വിധം
1 കേബിളുറ
2 പരിധീയമുറിവ്
3 ദൈർഘ്യമുറിവുകൾ
4 ഒരു സെമീ ചീള്

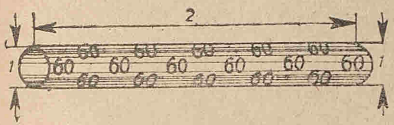


ചിത്രം 238. കേബിളുറ തയ്യാറാക്കൽ
1 കേബിൾ
2 താൽക്കാലികമായി മടക്കിയ കവചവയർ, പിന്നീട് വേറെ വയറിനോട് ബന്ധിക്കുവാനുള്ളതു്
3 കേബിൾ യൗഗികനിര
4 രോധനനാട കൊണ്ടുള്ള പൊതിയൽ
5 കവചത്തെ നിലനിർത്തുന്ന വയർചുറ്റൽ
6 ഈയഉറ
7 വലനാടബാന്റേജ്
8 കേബിൾകാമ്പുകൾ
9 കേബിൾസ്ലീവിന്റെ പകുതി നീളം

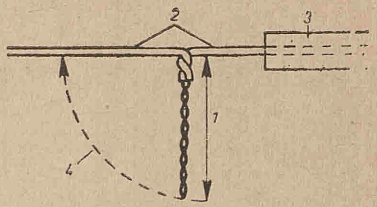


ചിത്രം 239. ഇരട്ടക്കാമ്പുകൾ തയ്യാറാക്കൽ
1 ഈയഉറ
2 ദ്വയങ്ങളായി പുറകോട്ട മടക്കിയ കാമ്പുകൾ

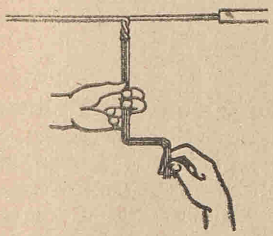
കാഡ്ബോഡ് കൊണ്ടുള്ള ചെറിയ രോധനക്കുഴലുകൾ സമബന്ധനത്തിന് ആവശ്യമാണ് (ചിത്രം 240). അവയിൽ ചിലതിൽ അനുക്രമമായി അക്കമിട്ടിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ഇവ ക്രമമനുസരിച്ച് ഒരു പെട്ടിയിൽ വച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കണം. ഏറ്റവും നടുവിലുള്ള കാമ്പുകളാണ് ആദ്യം സമബന്ധനം ചെയ്യേണ്ടതു്. സമബന്ധനം ചെയ്യേണ്ട കാമ്പുകൾ നേരത്തെ ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള വലനാടയിൽ നിന്നു് വേർപെടുത്തുക. സന്ധിപ്പിക്കുവാനുള്ള ഓരോ കാമ്പിലും രോധനക്കുഴൽ ഇടുക. അക്കമുള്ള കുഴലുകൾ a കാമ്പുകൾക്കും അക്കമിടാത്ത കുഴലുകൾ b കാമ്പുകൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം കാമ്പുകൾക്കു കേടുപറ്റാതിരിക്കുവാൻ ശ്രദ്ധിച്ചു കൊണ്ടു് അവയിലെ കടലാസുരോധനം നീക്കം ചെയ്യുന്നു. പിന്നീട് കാമ്പുകൾ പിരിക്കുന്നു. ആരോ എട്ടോ തവണ പിരിച്ചാൽ മതി. ഇതിനു ചവണ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ് (ചിത്രം 241). വളയ്ക്കൽസമ്പ്രദായം എന്നു പറയപ്പെടുന്ന രീതിയും ഉപയോഗിക്കാ



ചിത്രം 240. രോധനസ്ലീവ്
1 വ്യാസം 2.4 മിമീ മുതൽ 6 മിമീ വരെ
2 നീളം 40 മിമീ മുതൽ 60 മിമീ വരെ



ചിത്രം 241. ഇരുകാമ്പുകൾ പിരിക്കൽ
1 30 മിമീ നീളത്തിൽ പിരിക്കുന്നു
2 രോധിതവയറഗ്രം
3 രോധനസ്ലീവുകഴൽ
4 സ്വസ്തികദിശയിൽ പിരിച്ച ഭാഗം മടക്കുന്നു



ചിത്രം 242. സ്പിന്നിങ്സമ്പ്രദായത്തിൽ പിരിക്കുന്ന വിധം

വുന്നതാണ്. ഈ രീതിയിൽ രണ്ടു വയറുകളും ഒരു ചെറിയ ക്രാങ്ക പോലെ വളയ്ക്കുന്നു. ഇടതു കൈ കൊണ്ട് വയറുകൾ പിടിച്ച് വലതു കൈയാൽ പിരിക്കാം (ചിത്രം 242).

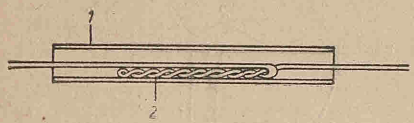
പിരിച്ച ഭാഗം കാമ്പിനു സമാന്തരമായിട്ട് ഇരിക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ മടക്കി വയ്ക്കുന്നു. രോധനസ്ലീവ് ആ ഭാഗത്തേക്കു നീക്കിയിടുന്നു (ചിത്രം 243).

ഇതു പോലെ ഓരോ കാമ്പുകളും ഒന്നൊന്നായി സന്ധിപ്പിക്കുന്നു. പിണയ്ക്കപ്പെട്ട സ്ലീവുസന്ധികളെല്ലാം സമബന്ധനസ്ഥലത്തു വിതരിതമായി കേറിയിറങ്ങി ഇരിക്കണം. അല്ലെങ്കിൽ കേബിൾസന്ധിക്ക് വളരെ കട്ടി കൂടുന്നതാണ്.

സമബന്ധനം ചെയ്യപ്പെട്ട വയറുകൾ അധികം മുറുകിയിരിക്കരുത്; അല്ലെങ്കിൽ നടുവിലുള്ള കാമ്പുകളിൽ കൈയെത്താൻ സാധിക്കുകയില്ല. വലിയ കേബിളുകൾ (600 മുതൽ 1000 ഇരട്ടക്കാമ്പുകൾ) സമബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ രണ്ടു ജോലിക്കാർ വീതം ഇരുവശങ്ങളിലും ഇരുന്ന് ഒരേ സമയം ജോലി ചെയ്യുന്നു.

സമബന്ധനയന്ത്രങ്ങളുടെ ഉപയോഗം ഇത്തരുണത്തിൽ പ്രസ്താവ്യമാണ്.

0.8 മിമീ വരെ വ്യാസമുള്ള—അതായതു പ്രാദേശികവ്യൂഹത്തിലെ—കേബിൾ കാമ്പുകൾ പിരിച്ചാൽ മാത്രം മതിയാകുന്നതാണ്. 0.9 മിമീ യും അതിൽ കൂടുതലും വ്യാസമുള്ള കേബിളുകളുടെ കാമ്പുകൾ പിരിച്ചതിനു ശേഷം വിളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 243. രോധനസ്ലീവു കൊണ്ടുള്ള പിരിക്കൽ
1 രോധനസ്ലീവു്
2 പിരിച്ച ഭാഗം



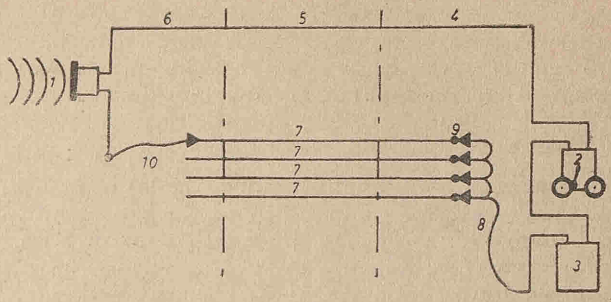
ചിത്രം 244. സമബന്ധനത്തിന്റെ വീതി ഭാഗത്തു് പിരിച്ച ഭാഗങ്ങളുടെ വിതരണം
1 കേബിളറ്റം 2 സമബന്ധിതകാമ്പുകൾ
3 രോധനസ്ലീവുകൾ

സമബന്ധനം ചെയ്ത സന്ധികളിൽ വലനാട കൊണ്ടു ചുറ്റുന്നു. നീലജെൽ കൊണ്ടോ കൽക്കരിയട്ടപ്പു കൊണ്ടോ അവയിലെ ജലാംശമെല്ലാം നീക്കം ചെയ്യുന്നു. വലിയ ഭാരങ്ങളോടു കൂടിയ തരിമയമായ പദാർഥമാണു് നീലജെൽ. അതിനു് അതിന്റെ ഭാരത്തിന്റെ 35% അളവു വരെ ജലം ആഗിരണം ചെയ്യുവാൻ കഴിയും. നിർജലമായ നീലജെലിനു് കോബാൾട്ടിന്റെ നീലവർണമായിരിക്കും. ജലം ആഗിരണം ചെയ്ത കഴിഞ്ഞാൽ അതു് നല്ല ചുമപ്പു നിറമായി മാറുന്നു. 100° C യിൽ കൂടുതൽ ചൂടാക്കുകയാണെങ്കിൽ നിറം പൂർവസ്ഥിതി പ്രാപിക്കുകയും അതിനു് ആഗിരണശേഷി തിരിച്ചു കിട്ടുകയും ചെയ്യും. സാധാരണയായി, നീലജെൽ നിറച്ചിട്ടുള്ള സഞ്ചികൾ വിളക്കിയ സന്ധിയുടെപ്പെടെയുള്ള സമബന്ധനം ചെയ്ത സന്ധികളിൽ വയ്ക്കുന്നു.

3 പരീക്ഷണം

ഒരു കേബിൾസന്ധിയിലെ എല്ലാ കാമ്പുകളും സമബന്ധിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ കാമ്പുകളെല്ലാം നിർദിഷ്ടക്രമമനുസരിച്ചാണോ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു് എന്നറിയുവാൻ പരീക്ഷണം നടത്തുന്നു. തെറ്റായ ക്രമത്തിൽ കാമ്പുകൾ ബന്ധിച്ചാൽ കേബിളിന്റെ വൈദ്യുതസംതുലനാവസ്ഥക്കു ഹാനി സംഭവിക്കുകയും വിലങ്ങുസംഭാഷണവും മറ്റും ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യും, അതു കൊണ്ടു് ഒരു കാരണവശാലും അതു് അനുവദനീയമല്ല. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു് ആരംഭിക്കുന്ന കേബിളിൽ, വിളക്കിയ സന്ധികളുടെപ്പെടെ എല്ലായിടത്തും കാമ്പുകളെല്ലാം ക്രമപൂർവമാണോ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു് എന്നു് ഉറപ്പു വരുത്തുന്നതിനാണു് ഈ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തപ്പെടുന്നതു്.

ചിത്രം 245 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സരളമായ പരിപഥം പ്രയാസരഹിതമായി തന്നെ തയ്യാറാക്കാവുന്നതാണു്. ഒരു ലൈൻമാൻ ഒരു ബെൽസെറ്റോടു കൂടി (ബാറ്ററിയും ബെല്ലും) എക്സ്ചേഞ്ചിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. കൂടാരത്തിൽ സമബന്ധനസന്ധിയൊടടുത്തു് വേറൊരു ലൈൻമാൻ ഒരു കർണഫോണും പരീക്ഷണവയറും എടുത്തു് തയ്യാറായിരിക്കും.



ചിത്രം 245. വൈദ്യുതകേബിൾകാമ്പു പരീക്ഷണം

1 കർണഫോൺ
2 ബെൽ
3 ബാറ്ററി
4 എക്സ്ചേഞ്ച്
5 കേബിൾപ്ലേറ്റ്
6 കേബിൾ ഷാഫ്റ്റിലെ സന്ധി
7 പരീക്ഷിക്കുവാനുള്ള കേബിൾ കാമ്പുകൾ
8 ടെർമിനൽകാമ്പ്
9 ടെർമിനലുകൾ
10 പരീക്ഷണവയർ

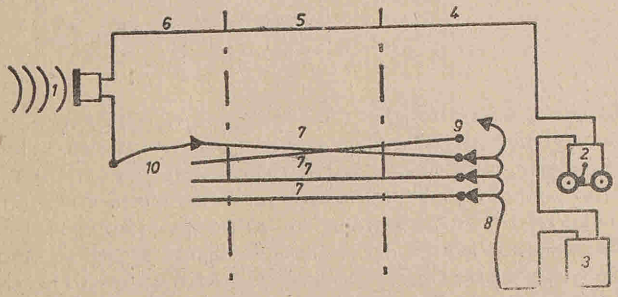
എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള ടെർമിനൽഉപകരണത്തിലെ കേബിളിന്റെ എല്ലാ കാമ്പുകളുമായി ടെർമിനൽ വയറുകൾ മുഖേന ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ബാറ്ററി, ബെൽ, കേബിളിന്റെ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട ചാലകക്കമ്പി, രണ്ടാമത്തെ ജോലിക്കാരന്റെ കർണഫോൺ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് പരിപഥം പൂർത്തിയാക്കുന്നു. പരിശോധിക്കേണ്ട കാമ്പുമായി പരീക്ഷണവയർ ഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ കർണഫോണിൽ ഒരു ക്ലിക് ശബ്ദം കേൾക്കുന്നതാണ്. ബാറ്ററിയടക്കമുള്ള പരിപഥം പൂർത്തിയായി എന്ന് ഇതുമൂലം അറിയാം. ഇതോടൊപ്പം തന്നെ എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള ബെല്ല് അടിക്കുന്നു. അവിടത്തെ ലൈൻമാന് പരീക്ഷണം ആരംഭിച്ചതായി അറിയുവാൻ ഇതുമൂലം കഴിയും. പരീക്ഷണവയർ കേബിളിൽ നിന്ന് എടുത്തു മാറ്റുമ്പോൾ എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള ബെല്ലിന്റെ മണിയടി നിൽക്കുന്നു. ഇത് എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള ജോലിക്കാരന് അവിടെയുള്ള ടെർമിനൽ ഉപകരണത്തിൽ നിന്ന് പരീക്ഷണകാമ്പുമായുള്ള ബന്ധം മോചിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള സിഗ്നൽ ആകുന്നു. പരീക്ഷണകാമ്പുമായുള്ള ബന്ധം വേർപെടുത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ പിന്നീട് അതേ കാമ്പുമായി പരീക്ഷണവയർ ഘടിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ കർണഫോണിൽ ക്ലിക് ശബ്ദം കേൾക്കുകയില്ല; എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള ബെല്ല് പ്രവർത്തിക്കുകയില്ല. പക്ഷെ ബെല്ല് പ്രവർത്തിക്കുകയാണെങ്കിൽ വേറൊരു കാമ്പ് പരീക്ഷണവയറുമായി സമ്പർക്കിതമാണെന്നോ തെറ്റായ രീതിയിൽ കാമ്പുകൾ സമബന്ധിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നോ അനുമാനിക്കാം. അങ്ങനെ വരുമ്പോൾ തത്സംബന്ധമായ ദോഷത്തിന്റെ സ്ഥാനം നിർണയിക്കേണ്ടിവരുന്നു. ചിത്രം 246 ൽ, തെറ്റായ രീതിയിൽ കാമ്പുകൾ സമബന്ധിച്ചതുമൂലം ഉള്ള പ്രഭാവം വ്യക്തമാക്കിയിരിക്കുന്നു. മുകളിലുള്ള കാമ്പിൽ നിന്ന് എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള ടെർമിനൽബന്ധം വിമുക്തമാക്കി കഴിഞ്ഞാലും രണ്ടാമത്തെ കാമ്പുമായി ഒരു അടഞ്ഞപരിപഥം രചിക്കപ്പെട്ടുന്നതുമൂലം അതിലൂടെ ധാരാപ്രവാഹം ഉണ്ടാകും.

ആദ്യത്തെ കാമ്പ് ക്രമപൂർവമാണെങ്കിൽ രണ്ടാമത്തെ കാമ്പ് പരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള ലൈൻമാനു് അവിടെയുള്ള ബെല്ലു് പ്രവർത്തിക്കുന്നതു മൂലം ഇതറിയുവാൻ കഴിയുന്നതാണല്ലോ. ലൈൻമാൻമാർക്കു് അന്യോന്യം സംസാരിക്കണമെങ്കിൽ പ്രസ്തുത കേബിളിലൂടെ ഒരു വാർത്താവിനിമയബന്ധം സ്ഥാപിച്ചാൽ മതി. ദോഷസ്ഥാനനിർണയത്തിനു് ഇതു സഹായകമാണു്.

4 വിളക്കൽ

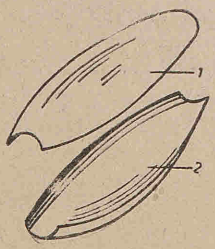
അടുത്തതായി, സമബന്ധിച്ച സന്ധിയിൽ ഒരു കേബിംസ്ലീവു് ഉപയോഗിച്ചു് ആവരണം ചെയ്യുന്നു. കുത്തീയം കൊണ്ടുള്ള രണ്ടു് പാതികളും ചേർന്നതാണു് കേബിംസ്ലീവു് (ചിത്രം 247). കേബിംസന്ധിയിൽ ഇവ വച്ചതിനു ശേഷം ഈയഉറയുമായി വിളക്കുന്നു. ഇതു് ഒരു കൊട്ടളി ഉപയോഗിച്ചു് പതുക്കെ അടിച്ചു്, കേബിംസന്ധിക്കു് അനുയോജ്യമായ ആകൃതി വരുത്തുന്നു.

വിളക്കുന്നതിനു് ഒരു ഊത്തുവിളക്കു് (ചിത്രം 248) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ വിളക്കിൽ നിന്നുള്ള ജ്വാല കുത്തീയവും വെളുത്തീയവും ഉരുക്കുന്നതു മൂലം സന്ധി ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നു. കൂടാരത്തിനു വെളിയിലായി ഊത്തുവിളക്കു് കൊളുത്തുന്നു. വെളുത്തീയം കൊണ്ടുള്ള ഒരു ദണ്ഡാണു് വിളക്കുലോഹമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. കേബിംസ്ലീവും കേബിളിന്റെ ഈയഉറയുടെ അഗ്രങ്ങളും ഒരു കത്തി ഉപയോഗിച്ചു് ചുരണ്ടിയതിനു



ചിത്രം 246. തെറ്റായ കാമ്പുകൾ പരിശോധിക്കപ്പെടുന്നു

1 കർണഫോൺ	6 കേബിൾ ഷാഫ്റ്റിലെ സന്ധി
2 ബെൽ	7 പരിശോധിക്കേണ്ട കേബിൾകാമ്പുകൾ
3 ബാറ്ററി	8 ടെർമിനൽവയർ
4 എക്സ്ചേഞ്ച്	9 ടെർമിനലുകൾ
5 കേബിൾച്ഛേദം	10 പരീക്ഷണവയർ



ചിത്രം 247. സന്ധികൾക്കുള്ള കേബിംസ്ലീവുകൾ

1 മേൽഭാഗം 2 കീഴ്ഭാഗം

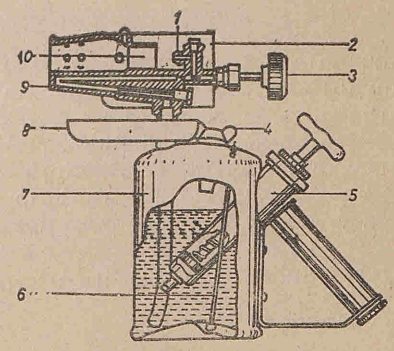
ശേഷം ചൂടാക്കുന്നു. സന്ധിസ്ഥലത്തു് വിളക്കുലോഹം വച്ചുകൊണ്ടു് ഊത്തുവിളക്കിന്റെ ജ്വാല കുറച്ചു സമയം ഇവിടേക്കു തിരിച്ചുവിടുന്നു. ഇതിൽ വളരെയധികം ശ്രദ്ധ ചെലുത്തിയിരിക്കണം. അല്ലെങ്കിൽ കേബിളിനുള്ളിൽ കുറുത്തീയം ഉരുകി വീഴുന്നതു മൂലം അവിടെ ഒരു തുള ഉണ്ടാകുന്നതാണു്. ഒരു വിളക്കുദ്രവവസ്തു കൊണ്ടു് സന്ധി നനയ്ക്കുക. തുടർന്നുള്ള ജോലി വിളക്കുന്ന പ്രവൃത്തിയുടെ അതിപ്രധാനമായ ഭാഗമാണു്. ജലനിബദ്ധമായ സന്ധി ഉണ്ടാകുത്തക്കവിധത്തിൽ സ്ലീവിന്റെ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളും ചേരുന്ന സ്ഥലത്തും, സ്ലീവും കേബിളുമായുള്ള സന്ധികളിലും ഊത്തുവിളക്കു കൊണ്ടു് ചൂടാക്കിയ വിളക്കുലോഹദണ്ഡു് പൂശുന്നു. വളരെ പ്രാവശ്യം മടക്കിയെടുത്ത ഒരു ലിനൻതുണി മുഗക്കൊഴപ്പിൽ നനച്ചതിനു ശേഷം ഇതിനു വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നു. സ്ലീവിന്റെ ചേർച്ചസ്ഥലത്തു് 25 മുതൽ 30 സെമീ വരെ വീതിയിൽ വെളുത്തീയം കൊണ്ടു് നല്ല പ്രബലനം ഉണ്ടാകത്തക്കവിധത്തിൽ പ്രസ്തുതജോലി ചെയ്യുന്നു (ചിത്രം 249). മഴക്കാലങ്ങളിലും മറ്റും യാതൊരു ഉപദ്രവമില്ലാതെ കേബിളം പ്രവർത്തിക്കണമെങ്കിൽ ഈ ജോലി വളരെ മെച്ചമായി ചെയ്തിരിക്കണം. വിളക്കിയ സന്ധികളും പരിസരതാപനിലയിൽ ആകുന്നതിനു മുമ്പു് അവയിൽ മുഗക്കൊഴപ്പു് പൂശുന്നു. കേബിളംസന്ധി തണുത്തതിനു ശേഷം വിളക്കിയ സ്ഥലത്തെ ഈർപ്പംകേറായ്മ പരിശോധിക്കുന്നു (ആവശ്യമാണെങ്കിൽ ഒരു കണ്ണാടി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്).

കഴിച്ചിട്ട കേബിളുകളുടെ സന്ധികളിൽ ബീഡുകളും ഉപയോഗിക്കണമെന്നില്ല; എന്തെന്നാൽ വിളക്കിയ സന്ധി ആകെത്തന്നെ ഒരു ഇരുമ്പു പെട്ടിയാൽ രക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 250).

ഈയസ്ലീവുകളിൽ സാധാരണയായി പ്ലാസ്റ്റിക്കു കൊണ്ടുള്ള ഉറ ഇടാറില്ല. പിരിസന്ധികളും കൃത്രിമറെസിൻ കൊണ്ടുള്ള ഉറകളും ആണു് ഇതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. പിരിസന്ധി ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു് വിളക്കിയസന്ധിക്കു ചുറ്റും രാസപരമായി നിർമിക്കപ്പെട്ട നാട ചുറ്റുന്നു. കാലക്രമത്തിൽ പിരിസന്ധിക്കു് നല്ല കാഠിന്യം ഉണ്ടാകുന്നതാണു്. ചെറിയ വ്യാസമുള്ള കേബിളുകൾക്കു് മാത്രമേ ഈ നാട അനുയോജ്യമാകയുള്ളൂ. കൃത്രിമറെസിൻ കൊണ്ടുള്ള ഉറകളും അലൂമിനിയം അച്ചുകളിൽ,

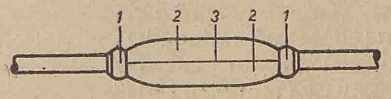
ചിത്രം 248. ഊത്തുവിളക്കു്

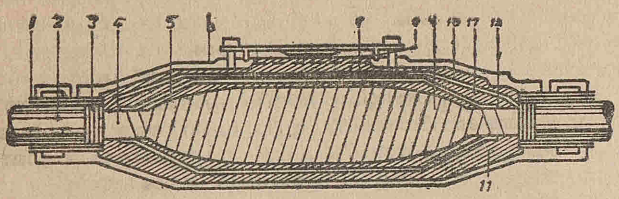
1 നോസ്ൽ
2 വായുസ്ക്രീൻ
3 ക്രമീകാരിയുടെ മൊട്ടു് (നോബു്)
4 നിവേശത്തിന്റെ സ്ക്രൂപ്പുഗ്
5 വായുപമ്പു്
6 സുരക്ഷാപിന്നു്
7 പെട്രോൾടാങ്കു്
8 താപനടേ
9 ബാഷ്പീകരണി
10 വായു മിശ്രണക്കുഴൽ



ചിത്രം 249. സന്ധി

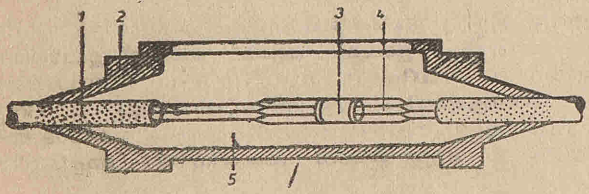
1 ബീഡു് 2 സ്ലീവു്
3 നീളൻ സന്ധിരേഖ





ചിത്രം 250. കവചിത കേബിളിനുള്ള സുരക്ഷണകേബിളും യുഗ്മകപ്പെട്ടിയും

1 സംസേചിത രോധന നാടയുടെ ബാൻഡേജ്
2 കവചിതകേബിളും
3 വയർച്ചുറ്റൽ
4 ഈയഉറ
5 ഈയസ്ലീവ്
6 സംരക്ഷകകേബിളും യുഗ്മകപ്പെട്ടിയും
7 വിളക്കിയ വയർച്ചുറ്റൽ
8 ആവരണച്ചരട്
9 ബാൻഡേജിട്ട സമബന്ധനം
10 കവചനവയർ
11 സീലിങ്ഗ്യൗഗികം
12 വിളക്കൽ ബീഡ്



ചിത്രം 251. അച്ചോട് കൂടിയ വാർത്ത റെസിൻസ്ലീവ്
1 ആസംജകത്തിൽ തയ്യാറാക്കിയ ഈയഉറ
2 സ്ലീവിന്റെ അച്ച്
3 പി. വി. സി. കോളർ
4 പി.വി. സി. കുഴൽ
5 സീലിങ്ഗ്യൗഗികസ്ഥലം

ഫൗണ്ടറികളിൽ ചെയ്യുന്നതു പോലെ, വാർത്തെടുക്കുന്നു. ഈ അച്ച് സമബന്ധിച്ച സന്ധിയിൽ വസ്തുന്നു. ദ്രാവകം ഒഴിക്കുവാനുള്ള ഒരു ദ്വാരവും വാതകങ്ങളും പോകുവാനുള്ള ഒരു കുഴലും ഈ അച്ചിനുണ്ടായിരിക്കും. വാർത്തു കഴിഞ്ഞാൽ അച്ച് എടുക്കുവാൻ എളുപ്പത്തിനു് അച്ചിൽ ഗ്രീസു കൊണ്ടു് ഒരാവരണം പൂശുന്നു. അച്ചിൽ റെസിൻ (അപൂരിതപോളിയെസ്റ്റർ പോളിമേറും K യും പോളിമേറും ഹാർഡനർ QS ഉം) ഒഴിക്കുന്നു. 15 മിനിട്ടിനു ശേഷം ഇതു് ഉറയ്ക്കുന്നതാണു്. 30 മിനിട്ടിനു ശേഷം അച്ചു് മാറ്റുന്നു. അപ്പോഴേക്കും കേബിൾസന്ധി ശരിയായിട്ടുണ്ടായിരിക്കും.

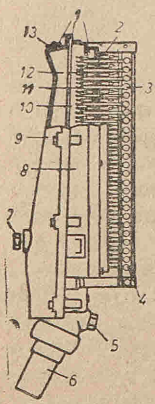
VIII കേബിളന്ത്യാഗ്രവും വിതരണോപകരണവും

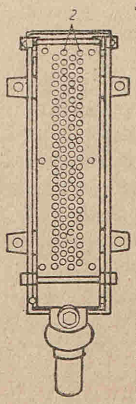
1 സാമാന്യം

കേളീരവിഭാഗങ്ങളെല്ലാം ബന്ധിച്ചു് ഒരു കേബിൾലൈൻ രൂപപ്പെടുത്തുമ്പോൾ കേബിളിൽ നിന്നു് എക്സ്ചേഞ്ചിലേക്കും ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിലേക്കും ബന്ധിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ പരിവർത്തനബിന്ദുക്കളും ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കണം. ടെലിഫോൺ വ്യൂഹവുമായി അനവധി ഫോണുകളും ബന്ധം പുലർത്തേണ്ടി വരുമല്ലോ. ഇതിനു വേണ്ടി കേബിൾലൈനിന്റെ ഇടയ്ക്കുള്ള ബിന്ദുക്കളിലുള്ള വിതരണകേബിൾ സന്ധികളിലേക്കു് (I, II കാണുക) കേബിളുകളും സംയോജിപ്പിച്ചിരിക്കും. കേബിളു

അവസാനിപ്പിക്കുന്നിടത്താവശ്യമുള്ള ഉപയന്ത്രങ്ങൾക്ക് കേബിളന്ത്യോപകരണം എന്നു പറയുന്നു. ഇത്തരം ഉപയന്ത്രങ്ങൾ വെള്ളം കടക്കാത്തതായിരിക്കണം എന്നതു വളരെ പ്രധാനമാണ്. ചിത്രം 252 ൽ 50 ഇരട്ടകാമ്പുകളുള്ള ഒരു കേബിളിന്റെ അന്ത്യോപയന്ത്രം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. വിതരണകേബിൾസന്ധികളിൽ ആണ് ഇവ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കാറുള്ളതു്. ഇതിന്റെ ചുവട്ടിലുള്ള ഒരു കുഴൽബന്ധത്തിലൂടെ കേബിൾ നയിക്കപ്പെടുന്നു. ഉപകരണത്തിന്റെ പുറകുവശത്തുള്ള അടപ്പിന്റെ സ്ക്രൂ അഴിച്ചു് മാറ്റിയതിനു ശേഷം ഓരോ കാമ്പുകളും അവയുടെ ബന്ധകപിന്നുകളുമായി വിളക്കി പിടിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പിന്നുകൾ ഒരു രോധനഫലകവുമായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. പിന്നുകളുടെ അറ്റത്തു് വിളക്കൽടാഗുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. മറ്റൊരു കേബിളന്ത്യവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനു് ബന്ധകവയറുകൾ ഈ ടാഗുകളുമായി വിളക്കുന്നു. ഈ രീതിയിൽ കേബിളുകൾ നെടുകെ മുറിക്കാതെ തന്നെ ഒരു കേബിൾടെർമിനലിന്റെ ഏതു കാമ്പും മറ്റൊരു കേബിൾടെർമിനലിന്റെ ഏതു കാമ്പുമായും ബന്ധിക്കാം. രോധനഫലകത്തിന്റെ പുറകിലുള്ള പൊള്ളയായ സ്ഥലത്തു് ജലമോ നീരാവിയോ കടക്കാതിരിക്കുന്നതിനും കടലാസുരോധിതകാമ്പുകൾ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും ഈ പൊള്ളസ്ഥലത്തു് സീലിങ്ങ്യൗഗികം ഒഴിച്ചു് നിറയ്ക്കുന്നു.

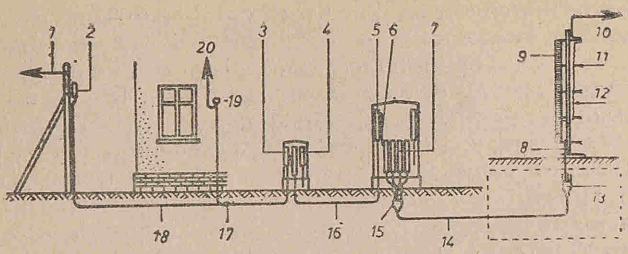
ചിത്രം 253 ൽ എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു് ഒരു ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിലേക്കുള്ള ലൈൻപഥം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള കേബിളന്ത്യത്തെപ്പറ്റി വിശദമായി ഇനി വിവരിക്കുന്നുണ്ടു് [4 VIII (2)]. കൂടിയ ശേഷിയുള്ള വലിയ കേബിളുകൾ എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു് ഒരു ലൈൻവിതരണഖണ്ഡവുമായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവിടെ പാത്രത്തലപ്പു്, കേബിൾവിതരണത്തലപ്പു്, കേബിളന്ത്യഭോഗബന്ധകം എന്നിവയുടെ സഹായത്താൽ ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിൽ കേബിൾ അവസാനിപ്പിക്കുന്നു. 50 ഓ 100 ഓ ജോടി ചാലകലീഡുകൾക്കു വേണ്ടി ഡിസൈൻ ചെയ്തിരിക്കുന്ന കേബിളന്ത്യോപകരണങ്ങളും ഇതിനു് ഉപയോഗിക്കാം. കൂടിയ ശേഷിയുള്ള കേബിളുകളിൽ സാധാരണയായി 500 നും 1000 ത്തിനും ഇടക്കു് ജോടി ലീഡുകൾ കാണും. അതിനാൽ വിതരണഖണ്ഡത്തിൽ എത്തുന്നതിനു മുമ്പു് ഇവ 50 ഓ 100 ഓ ജോടികളുള്ള കേബിളുകളായി വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ഉദ്ദേശ്യത്തിനു് വിളക്കിയ ബഹുസന്ധികളോ (ചിത്രം 254) കേബിൾ യുഗ്മകപ്പെട്ടി





ചിത്രം 252. 50 ദ്വയങ്ങൾക്കുള്ള കേബിൾടെർമിനൽ (കേബിളന്ത്യഭോഗബന്ധകം എന്നു പറയുന്നു)

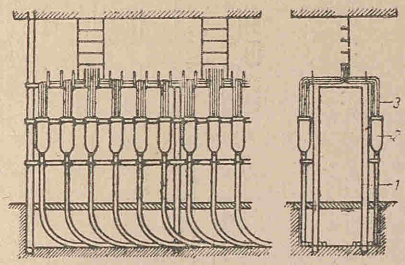
1 ആവരണഫലകം
2 സംയോജകപിന്നു്
3 വിളക്കൽടാഗു്
4 നയിപ്പുറെയിൽ
5 ബഹിർഗമകുപ്പായം
6 കേബിൾതാങ്ങു്
7 ബഹിർഗമകുപ്പായം
8 പുറംചട്ട
9 മൂടി
10 ടെർമിനൽബാർ
11 വിളക്കൽടാഗു്
12 സംയോജകഫലകം
13 ഒഴിപ്പുചോരം



ചിത്രം 253. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്ന് ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിലേക്കുള്ള പഥം

1 ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിലേക്ക്
2 കേബിൾവിതരണസന്ധിയിലെ പരിവർത്തനകേബിൾടെർമിനൽ
3 20 ദ്വയങ്ങളുടെ കേബിൾടെർമിനൽ } കേബിൾവിതരണസന്ധിയിൽ
4, 5 മുഖ്യകേബിളിന്റെ ടെർമിനൽ }
6 സംയോജകവയർ } ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിൽ
7 എക്സ്ചേഞ്ചുകേബിളിന്റെ ടെർമിനൽ }
8 ആന്തരികപ്രതിഷ്ഠാപനത്തിലെ സംസേചിതലിനൻ ആവരണമുള്ള കേബിൾ
9 ഫ്യൂസ്കട്ടൗട്ട് റെയിലുകൾ
10 എക്സ്ചേഞ്ചിലെ വരകങ്ങളിലേക്ക്
11 വിളക്കൽടാഗുകളുടെ ചീളുകൾ (എക്സ്ചേഞ്ചിലെ മുഖ്യവിതരണചട്ടക്കൂടിന്റെ വിലങ്ങൻവശം)
12 മുഖ്യവിതരണചട്ടക്കൂടിന്റെ വിലങ്ങൻവശവും കുത്തൻവശവും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്നതിനുള്ള സംയോജകവയർ
13 എക്സ്ചേഞ്ചിലെ വിതരണപ്പെട്ടി
14 എക്സ്ചേഞ്ചുകേബിൾ
15 ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിനടിയിലുള്ള വിതരണപ്പെട്ടി
16 മുഖ്യകേബിൾ
17 ശാഖാസന്ധി
18 വിതരണകേബിൾ
19 കേബിൾടെർമിനൽവിതരകം
20 ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിലേക്ക്

കളോ (ചിത്രം 256) ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. വിതരണകേബിൾസന്ധി (കേബിളന്ത്യഭാഗബന്ധകം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു) കളിലേക്ക് നയിക്കപ്പെടുന്ന കേബിളുകളും ലൈൻ വിതരണഖണ്ഡത്തിലുള്ള കേബിൾടെർമിനലുകളിൽ അവസാനിപ്പിക്കുന്നു. പിന്നീട് അടുത്ത വിതരണകേബിൾ സന്ധിയുമായി സരളമായ ഒരു ജോടി രോധിതബന്ധനവയറുകൾ മുഖേന (a, b വാഹികൾ) ബന്ധിക്കുന്നു. ബന്ധനവയറുകളുടെ അഗ്രങ്ങൾ കേബിൾടെർമിനലുകളുടെ പിന്നുകളുമായി വിളക്കിപ്പിടിപ്പിക്കുന്നു. ഈ നടപടി അടുത്ത ചെറിയ വിതരകവുമായി ആവർത്തിക്കുന്നു. ഇവിടെയും ഓരോ ടെലിഫോൺ പരിപഥത്തിനും പ്രധാനകേബിളിലെ അന്ത്യബന്ധകവും വിതരണകേബിളിന്റെ അന്ത്യബന്ധകവും തമ്മിൽ ഒരു ജോടി വയറുകൾ കൊണ്ട് ബന്ധിക്കുന്നു. ഈ കേബിളന്ത്യഭാഗബന്ധകങ്ങളിൽ 50 ഓ 100 ഓ ജോടി ലീഡുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. 5, 10, 20, 70 എന്ന കണക്കിലുള്ള ലീഡുകളേ കാണൂ. ചിത്രം 253 ൽ ഒരു ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രവുമായി ബന്ധിക്കുന്നതിന്റെ രണ്ടു വ്യത്യ



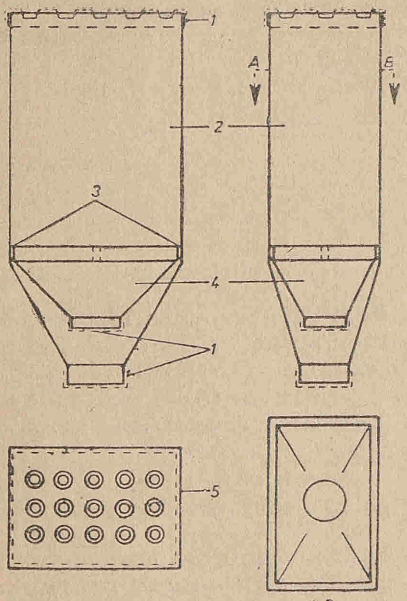
ചിത്രം 254. യുഗ്മകപ്പെട്ടിച്ചട്ടക്കൂട്
1 ഉയർന്ന ശേഷിയുള്ള എക്സ്ചേഞ്ച് കേബിൾ
2 യുഗ്മകപ്പെട്ടി
3 50 ദ്വയങ്ങളുള്ള വിതരണകേബിൾ

സൗകര്യമാണ് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ആദ്യത്തേതിൽ വിതരണകേബിൾ അവസാനിക്കുന്നത് ഒരു കേബിൾടെർമിനൽവിതരണത്തിലാണ് (കേബിൾടെർമിനൽ അഥവാ കേബിളന്ത്യഭാഗബന്ധകം എന്നിവയും കേബിൾടെർമിനൽവിതരണവും ഒരു പോലെയുള്ളതല്ല). രണ്ടാമത്തേതിലാണെങ്കിൽ വിതരണകേബിൾ അവസാനിക്കുന്നത് ശിരോപരിലൈൻ ആരംഭിക്കുന്ന ഒരു പരിവർത്തനകേബിൾ ടെർമിനലിൽ ആണ്.

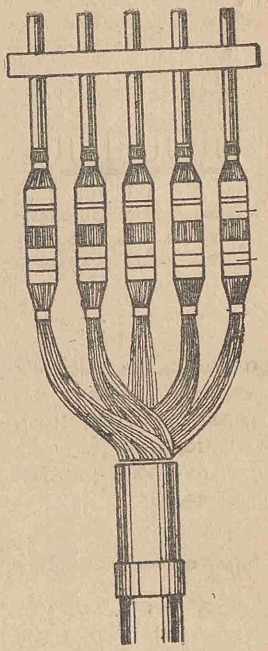
2 എക്സ്ചേഞ്ചിലെ കേബിളറ

എക്സ് ചേഞ്ചിന്റെ താഴത്തെ നിലയിലേക്ക് പ്രധാനകേബിൾ നയിക്കപ്പെടുന്നു. അവിടെ ഒരു യുഗ്മകപ്പെട്ടിച്ചട്ടത്തിൽ സംവിധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്ന യുഗ്മകപ്പെട്ടികളുമായി ഈ കേബിൾ ബന്ധിക്കുന്നു. ഈ ചട്ടക്കൂടുകൾ ഇരുമ്പു കൊണ്ടുള്ളതാണ്. ഇവ യുഗ്മകപ്പെട്ടികൾ വഹിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ടതാകുന്നു. കൂടിയ ശേഷിയുള്ള കേബിളുകൾ 50 ഓ 100 ഓ ജോടികളുള്ള കുറഞ്ഞ ശേഷിയുള്ള ഈയക്കേബിളുകളായി വിഭജിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ടവയാണ് കേബിൾയുഗ്മകപ്പെട്ടികൾ. കേബിൾയുഗ്മകപ്പെട്ടിച്ചട്ടത്തിലേക്ക് കൂടിയ ശേഷിയുള്ള കേബിൾ ആനയിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി താഴത്തെ നിലയുടെ തറയിൽ അവ കുഴിച്ചിടുന്നതു നന്നായിരിക്കും. കുറഞ്ഞ ശേഷിയുള്ള കേബിളുകൾ താഴത്തെ നിലയിലോ മുകൾനിലയിലോ പ്രധാന വിതരണചട്ടവുമായി ബന്ധിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി കുത്തനെ മേൽപ്പോട്ട സ്ഥാപിക്കുന്നു.

കേബിൾയുഗ്മകപ്പെട്ടിയിൽ ഒരു ഉൾപ്പെട്ടിയും ഒരു പുറംപെട്ടിയും ഒരു കൂട്ടം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 225). പെട്ടിയുടെ അളവനുസരിച്ച് അതിന്റെ ആകൃതി സമചതുരമായോ വൃത്താകാരമായോ ആകാം. കുറഞ്ഞ ശേഷിയുള്ള കേബിളുകളുടെ നീളം പ്രധാനവിതരണചട്ടത്തിലുള്ള ടെർമിനേഷനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയിരിക്കും. അതു കൊണ്ട് ഇതിന്റെ സ്ഥാനം ആദ്യം നിശ്ചയിച്ചതിനു ശേഷം, കേബിൾ മുറിക്കപ്പെടുന്നു. പുറംപെട്ടിയും ഉൾപ്പെട്ടിയും ആദ്യമായി പ്രധാനകേബിളിന്റെ മുകളിലേക്കു മാറിയതിനു ശേഷം പെട്ടിയുടെ ചട്ടത്തിന്റെ സ്ഥാനം സംവിധാനം ചെയ്യുന്നു. വിതരണകേബിളുകൾ പെട്ടിയുടെ കൂടിലുള്ള ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി കടത്തി അതുമായി വിളക്കി പിടിപ്പിക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം പ്രധാനകേബിളിന്റെ കാമ്പുകളുമായി സമബന്ധിക്കുന്നു. രോധനസ്രാവുകളുടെ സ്ഥാനം മാറിപ്പോകാതെ ഇരിക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ ഓരോ ചാലകശാഖയും കെട്ടുന്നു (ചിത്രം 256). പിന്നീട് ഈയഉറയും ഉൾപ്പെട്ടിയും തമ്മിൽ വിളക്കുന്നു. ഫണൽ രൂപത്തിലുള്ള ഉൾപ്പെട്ടിയിലേക്ക് ഇളം നിറമുള്ള സീലിങ്ങ്യൗഗികം (135°C) ഒഴിച്ചു നിറയ്ക്കുന്നു. ഈ യൗഗികം ഫണൽ നിറഞ്ഞു



ചിത്രം 255. കേബിളും യുഗ്മകപ്പെട്ടിയിലെ ഭാഗങ്ങളും
1 വെളുത്തീയം പൂശിയ ഭാഗം
2 പുറംപെട്ടി
3 കൊമ്പു പോലെ ഉന്തിനിൽക്കുന്ന ഭാഗം
4 ഉൾപ്പെട്ടി
5 മൂടി
AB = ഛേദം AB



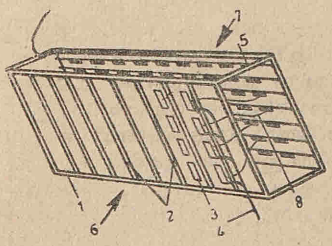
ചിത്രം 256. കേബിളും യുഗ്മകപ്പെട്ടിയിൽ സമബന്ധനം ചെയ്തിരിക്കുന്ന കേബിളും
1 വലനാട കൊണ്ടുള്ള ചുറ്റ്

കേബിളിൽ 60 മുതൽ 100 സെമീ വരെ നീളത്തിൽ കടന്നു ചെല്ലണം. വായുവും വെള്ളവും കേറാതിരിക്കാനാണിത്. ഇത്രയും നീളത്തിൽ കടക്കുന്നതിനു് ഈ നിശ്ചിത ഭാഗം നേരത്തെ മുടക്കുന്നു. സീലിങ്ങ്യൗഗികം തണുത്തു കഴിഞ്ഞാൽ പുറംപെട്ടി യഥാസ്ഥാനം വയ്ക്കുകയും ഈയഉറയുമായി വിളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അവസാനമായി പുറംപെട്ടിയും മൂടും തമ്മിൽ വിളക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം പ്രധാനകേബിളും കേബിളും യുഗ്മകപ്പെട്ടിച്ചട്ടവും തമ്മിൽ ഒരു ക്ലിപ്പു് ഉപയോഗിച്ചു് ബന്ധിക്കുന്നു. തിരിച്ചറിയാനുള്ള അക്കവും കേബിളുകാമ്പുകളുടെ അക്കവും എണ്ണച്ചായത്തിൽ പെട്ടിക്കു പുറമെ എഴുതുന്നു. വിതരണകേബിളുകളും മുഖ്യവിതരണചട്ടവുമായി ഫ്യൂസ്കട്ടൗട്ട് റെയ്ൽ ഉപയോഗിച്ചോ വിയോജനറെയ്ൽ ഉപയോഗിച്ചോ ബന്ധിക്കുന്നു.

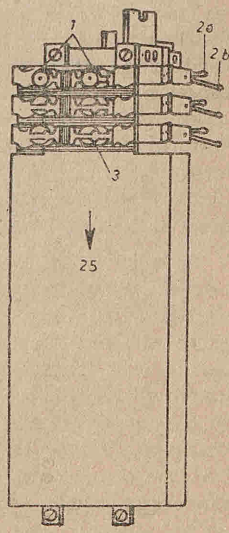
മുഖ്യവിതരണച്ചട്ടമാണു് ഒരു എക്സ്ചേഞ്ചിലെ കേന്ദ്രസ്വിച്ചിടൽഉപയന്ത്രം. ഒരു വ്യൂഹത്തിലെ കേബിളുകളും എല്ലാം അവസാനിക്കുന്നതും സ്വിച്ചിടൽ ഉപയന്ത്രത്തിന്റെ

എല്ലാ കേബിളുകളും ആരംഭിക്കുന്നതും ഇവിടെയാണ്. എക്സ്ചേഞ്ചും വ്യൂഹവും തമ്മിലുള്ള വിയോജനകേന്ദ്രമാണ് മുഖ്യവിതരണചട്ടം. ദോഷങ്ങളുടെ സ്ഥാനം നിർണയിക്കുന്നതിൽ ഈ കേന്ദ്രത്തിനു് അതിപ്രധാനമായ പങ്കുണ്ട്. ദോഷങ്ങളുടെ സ്ഥാനം കണ്ടുപിടിക്കുന്ന ജോലി ആരംഭിക്കുന്നതു തന്നെ മുഖ്യവിതരണചട്ടത്തിൽ വച്ചു് ദോഷബന്ധനം വിയോജിപ്പിച്ചു കൊണ്ടാണ്. അതിനു ശേഷം ദോഷസ്ഥാനം ഏകദേശം നിർണയിക്കുന്നതിനായി ഉപഭോക്തൃലൈനും സ്വിച്ചിടൽഉപയന്ത്രത്തിലേക്കുള്ള ലൈനും പ്രത്യേകം പരിശോധിക്കപ്പെടുന്നു.

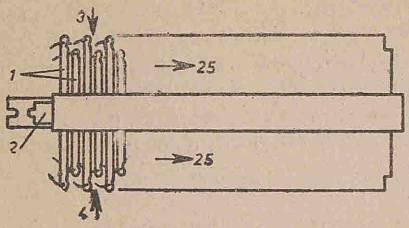
മുഖ്യവിതരണചട്ടത്തിന്റെ അളവു് എക്സ്ചേഞ്ചിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെ ആസ്പദമാക്കി അനവധി മീറ്ററുകൾ വരെ വരാവുന്നതാണ് (ചിത്രം 257). മുഖ്യവിതരണചട്ടത്തിന്റെ മുൻവശം പല വ്യൂഹഖണ്ഡങ്ങളായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഭാഗികമായോ മുഴുവനായോ ശിരോപരിലൈനായി സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ലൈനിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഈ ഖണ്ഡങ്ങളിൽ ഫ്യൂസ് കട്ടൗട്ട് റെയ്ലുകൾ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കും (ചിത്രം 258). കേബിൾ ലൈനുകൾക്കാണെങ്കിൽ വിയോജകറെയ്ലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും (ചിത്രം 259). വിയോജകറെയ്ലുകൾക്ക് ഫ്യൂസ് കട്ടൗട്ട് റെയ്ലുമായുള്ള വ്യത്യാസം, അവയിൽ ഫ്യൂസുകൾക്കു പകരം വിയോജക-ഉത്തോലകങ്ങളായിരിക്കും ഉണ്ടായിരിക്കുക എന്നതാണ്. ശിരോപരിലൈനുകളിൽ മിന്നൽ മൂലവും മറ്റും ഉണ്ടാകുന്ന അന്തരീക്ഷപ്രവാഹങ്ങൾ എക്സ്ചേഞ്ചിലെ ഉപകരണങ്ങളെ നാശമാക്കാനിടയുള്ളതു കൊണ്ടു് ഇവയുടെ സംരക്ഷണത്തിനു് ഫ്യൂസുകൾ കൂടിയേ തീരൂ. 25 ഓ 50 ഓ ബന്ധനങ്ങൾ ഉള്ള റെയ്ലുകൾ സുലഭമാണ്. കേബിൾടെർമിനലുകളിലെ പോലെ റെയ്ലുകളിലെ ഓരോ ടെലിഫോൺ പരിപഥത്തിലും വിളക്കൽടാഗുകളോ അല്ലെങ്കിൽ വിളക്കൽപിന്നുകളോ രണ്ടെണ്ണം വീതം ഉണ്ടായിരിക്കും. വിതരണകേബിളുകൾ പിന്നുക



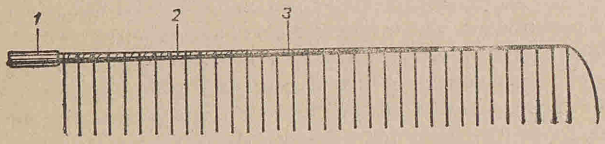
ചിത്രം 257. മുഖ്യവിതരകം
1 മുഖ്യവിതരണചട്ടക്കൂട്
2 അടിവശം
3 ഫ്യൂസ് കട്ടൗട്ട് റെയ്ൽ അഥവാ വിയോജകറെയ്ലുകൾ
4 വിതരണകേബിൾ
5 വിളക്കൽടാഗുകളുടെ ചീള്
6 മുഖ്യകേബിളുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന മുഖ്യവിതരകവശം
7 എക്സ്ചേഞ്ചുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന മുഖ്യവിതരകവശം
8 സംയോജകവയറുകൾ



ചിത്രം 258. 25 ഇരുകാമ്പുകൾക്കുള്ള ഫ്യൂസ് കട്ടൗട്ട് റെയ്ൽ
1 ലൈനുകളുടെ വിളക്കൽടാഗുകൾ
2 a ഫ്യൂസ് സോക്കറ്റ് (a ലൈൻ)
2 b ഫ്യൂസ് സോക്കറ്റ് (b ലൈൻ)
3 ധാരാഫ്യൂസ്



I ചിത്രം 259. വിയോജകറെയ്ൽ
1 വിളക്കൽടാഗ്രകം
2 ചട്ടക്കൂട്ടമായി ഘടിപ്പിക്കൽ
3 വ്യൂഹവുമായി ഘടിപ്പിച്ച വശത്തേക്ക്
4 എൻ്റ് ചേഞ്ചുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന വശത്തേക്ക്



ചിത്രം 260.
കേബിൾപങ്ക
1 കേബിളറ
2 വലനാട
3 ചരട്

ളുടെ പുറകിലായി ബന്ധിക്കപ്പെടുന്നു. സ്വിച്ചിടൽഉപയന്ത്രത്തിൻറെ ബന്ധനവയറുകൾ പിന്നുകളുടെ മുൻപിലായാണ് ബന്ധിക്കുന്നത്. ഒരു ചെറിയ സ്വിച്ച് മുഖേനയോ അനയോജ്യമായ ഫ്യൂസു കൊണ്ടോ വിളക്കൽപിന്നുകളെ വിയോജിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്ന തരത്തിലാണ് റെയ്ലുകൾ ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. വിതരണ കേബിളുകൾ റെയ്ലുകളുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു പല തലങ്ങളിലായിട്ടാണ്. അതു കൊണ്ട് കേബിളഗ്രങ്ങൾ ഇതിനു പാകത്തിനു് തയ്യാറാക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. ഈ ഉദ്ദേശ്യത്തിനായി കേബിൾപങ്ക (ചിത്രം 260) എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഭാരമിട്ട ഒരു ബോർഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു ബോർഡിൽ നിശ്ചിത അകലത്തിൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ ദ്വാരങ്ങളിലൂടെ ശരിയായ ക്രമമനുസരിച്ച് കാമ്പുകൾ കടത്തുന്നു. അതിനു ശേഷം വലനാട കൊണ്ട് ഈ പങ്ക പൊതിഞ്ഞു് ചരട് കൊണ്ട് കെട്ടുന്നു. അവസാനമായി, ഒരു പാത്രത്തിലെ മെഴുകുദ്രാവകത്തിൽ ഈ പങ്ക മുക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം കേബിൾ വളച്ച് മുഖ്യവിതരണചട്ടവുമായി കെട്ടുന്നു. പിന്നീട്, ഒരു ചവണ ഉപയോഗിച്ച് കാമ്പുകളുടെ അഗ്രം നഗ്നമാക്കി വാർണീഷു ചൂരണ്ടിക്കളഞ്ഞതിനു ശേഷം റെയ്ലുമായി വിളക്കി പിടിപ്പിക്കുന്നു.

മുഖ്യവിതരണചട്ടത്തിൻറെ കത്തനെയുള്ള വശത്തെ പ്രവൃത്തികളും ഇതോടു കൂടി അവസാനിച്ചു. പുറകിലുള്ള വിലങ്ങനെയുള്ള വശത്തു് ടെർമിനൽഖണ്ഡങ്ങൾ ഉറപ്പിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഒരു രോധനഫലകം കൊണ്ട് താങ്ങി നിർത്തിയിരിക്കുന്ന തനി വിളക്കുപിന്നുകളാണ് ഈ ഖണ്ഡങ്ങൾ. സ്വിച്ചിടൽഉപയന്ത്രത്തിൽ നിന്നുള്ള കേബിൾരൂപങ്ങൾ ഇവയുമായി വിളക്കുന്നു. കത്തനെയുള്ള വശത്തെ വിളക്കൽടാഗ്രകം വിലങ്ങൻവശത്തിലുള്ള സ്വതന്ത്രവിളക്കൽടാഗ്രകളുമായി ബന്ധനവയറുകളാൽ ബന്ധിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഉപഭോക്താക്കളും എൻ്റ് ചേഞ്ചും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം സ്ഥാപിക്കാവുന്നതാണ്. ഒരു കേബിളിൻറെ ഏതെങ്കിലും കാമ്പ് ഏതൊരു സ്വിച്ചിടൽഉപയന്ത്രവുമായും ബന്ധിക്കുന്നതിന് മുഖ്യവിതരണചട്ടം കൊണ്ട് സാധിക്കും. ടെലിഫോൺവ്യൂഹത്തിൻറെ വഴക്കത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഈ ഗുണം വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു.

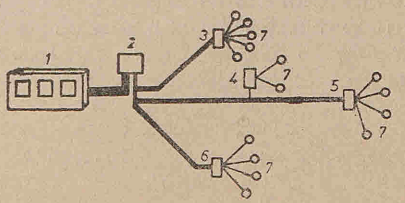
3 ലൈൻവിതരണഖണ്ഡങ്ങളും വിതരണകേബിൾസന്ധികളും

ലൈൻവിതരണഖണ്ഡങ്ങളും വിതരണകേബിൾസന്ധികളും ഒരു പ്രാദേശിക വ്യൂഹത്തിന്റെ സചിച്ചുബിന്ദുക്കളാണ്. ഇവ കനം കുറഞ്ഞ ചാലകസംഘങ്ങളെ (ലാടകേരമായി) സംയോജിപ്പിച്ച് വ്യൂഹത്തിന്റെ വഴക്കം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു. ചിത്രം 261 ൽ ഒരു വിതരണഖണ്ഡത്തിന്റെ കീഴിലുള്ള നാലു വിതരണകേബിൾസന്ധികൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഏതെങ്കിലും ഒരു വിതരണകേബിൾസന്ധിയിൽ 70 എക്സ് ചേഞ്ചു ലീഡുകൾ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് വിചാരിക്കുക. എന്തായാലും 200 എക്സ് ചേഞ്ചു ലീഡുകൾ മാത്രമേ ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിലേക്കു നയിക്കപ്പെടുന്നുള്ളൂ. സാധാരണ ഗതിയിൽ ഇതു പൂർണമായും പര്യാപ്തമാണ്. ഒരു കേബിൾവ്യാപനം മുതൽ അടുത്ത കേബിൾവ്യാപനം വരെ ഒരു നീണ്ട കാലയവധിയുള്ളതുകൊണ്ട് കേബിളുകളുടെ 60 മുതൽ 70 ശതമാനം വരെ ഉപയോജനം നിലനിർത്താൻ കഴിയും. വിതരണ കേബിൾസന്ധി–1 ലെ ഉപഭോക്തൃലൈനുകളുടെ ആവശ്യം പെട്ടെന്ന് 70 ആകുകയാണെങ്കിൽ തന്നെ, ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിന് ഈ ആവശ്യം നിറവേറ്റാൻ സാധിക്കും. കാരണം മറ്റു മൂന്നു വിതരണകേബിൾസന്ധികളുടെ വ്യാപ്തി മുഴുവൻ ഇതേ സമയം ആവശ്യമായി വരികയില്ല. ഈ ക്രമീകരണം പ്രായോഗികമായി വിജയകരമാണെന്നു തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ലൈൻവിതരണഖണ്ഡം ഇല്ലെങ്കിൽ നാലുകേബിളുകൾക്ക് 70 ജോഡികൾ വച്ച് 280 ഇരട്ട ലീഡുകൾ നേരിട്ട് എക്സ് ചേഞ്ചുമായി നേരിട്ടു ബന്ധിക്കേണ്ടിവരുന്നു. എക്സ് ചേഞ്ചുമായുള്ള നേർബന്ധനവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ലൈൻവിതരണഖണ്ഡം 80 ഇരട്ടലീഡുകൾ ലാഭിക്കുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നതായി ഇതിൽ നിന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ഇതിനും പുറമെ നാലുകേബിളുകൾക്കാണെങ്കിൽ നാലു് ഈയഉറകൾ ആവശ്യമുണ്ട്; തൽഫലമായി ഇതിനു് 200 ജോഡികളുള്ള ഒരൊറ്റ കേബിളിനേക്കാൾ ചെലവു കൂടിയിരിക്കും.

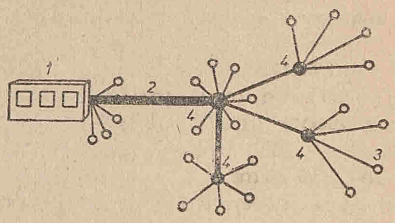
ടെലിഫോൺസാന്ദ്രത കുറവാണെങ്കിൽ മാത്രമേ ലൈൻവിതരണഖണ്ഡവും വിതരണകേബിൾസന്ധിയും ഉപയോഗയോഗ്യമാകൂ എന്നു് പ്രസ്തുത ഉദാഹരണം കാണിക്കുന്നു. ഒരു സ്ഥിരജാലത്തിന്റെ (ചിത്രം 262) സംവിധാനം താഴെ കൊടുക്കുന്നു. ഒരു വീട്ടിൽ ടെലിഫോൺ ഉണ്ടെന്നിരിക്കട്ടെ. അതു ബന്ധിക്കുന്നതിനു് ഇടയ്ക്കുള്ള വയറിങ്ങോ വിതരണബിന്ദുവോ ഉപയോഗിക്കാതെ പ്രാദേശികജാലവുമായി നേരിട്ടു ബന്ധിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി വിളക്കിയ സന്ധിബിന്ദുക്കളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതു വളരെ ചെലവു കുറഞ്ഞതാണ്. ലൈൻവിതരണഖണ്ഡങ്ങളും വിതരണകേബിൾസന്ധികളും ഉൾപ്പെട്ട സന്ധിജാലത്തിൽ നിന്നും വിഭിന്നമാണ് സ്ഥിരജാലം. പ്രധാനവിതരണകേന്ദ്രങ്ങളിലും എക്സ് ചേഞ്ചുകളിലും ഈ പ്രദേശങ്ങളിലെ ഉപഭോക്താക്കളുടെ ആവശ്യത്തെ നേരിടുന്നതിനു വേണ്ടി കേബിൾടെർമിനൽ വിതരകം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കണം എന്നതു് ചിത്രം 262 ൽ പരിഗണിച്ചിരിക്കുന്നു.

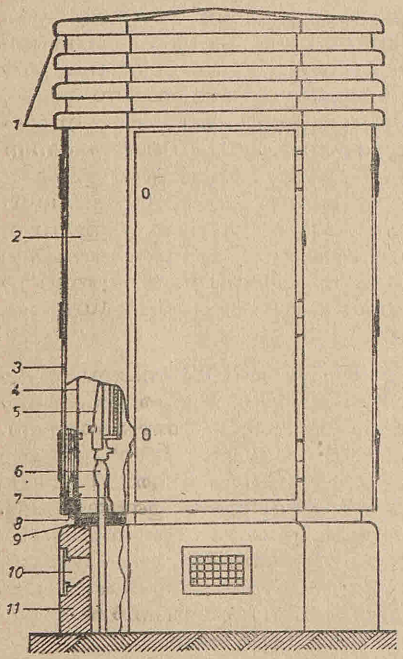
ചിത്രം 261. ലൈൻവിതരണ ഖണ്ഡത്തിന്റെയും വിതരണ കേബിൾസന്ധികളുടെയും രേഖകം

1 എക്സ് ചേഞ്ച്
2 ലൈൻവിതരണഖണ്ഡം
3 വിതരണകേബിൾസന്ധി–1
4 വിതരണകേബിൾസന്ധി–2
5 വിതരണകേബിൾസന്ധി–3
6 വിതരണകേബിൾസന്ധി–4
7 കേബിൾടെർമിനൽവിതരകം



ചിത്രം 262. സ്ഥിരജാലം
1 എക്സ്ചേഞ്ച്
2 മുഖ്യകേബിൾ
3 കേബിൾടെർമിനൽവിതരകം
4 വിളക്കിയ സന്ധികൾ





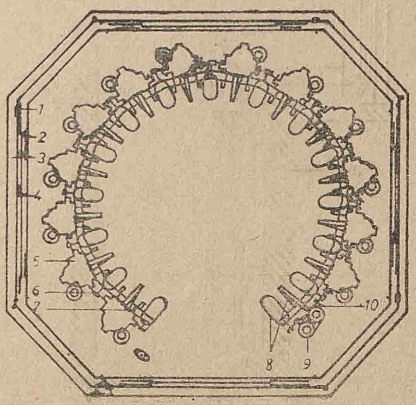
ചിത്രം 263. ലൈൻവിതരണഖണ്ഡം
1 മുകളിലെ കാറേറാട്ടസംവിധാനം
2 കോശപാനൽ
3 പുറംവാതിൽ
4 ഉൾവാതിൽ
5 കേബിൾടെർമിനൽ
6 കേബിൾ
7 കേബിൾടെർമിനലിന്റെ താങ്ങ്
8 കോശത്തിലെ കാററുത്തള
9 ഖണ്ഡത്തെ തൽസ്ഥാനത്തു നില നിർത്തുന്ന ഘടകങ്ങൾ
10 ഷാഫ്റ്റുകാറേറാട്ടം
11 കോൺക്രീറ്റ് അസ്തിവാരം

ഉപഭോക്താക്കളുടെ എണ്ണം അതിവേഗം പെരുകിവരുന്ന രാജ്യങ്ങളിൽ ലൈൻ വിതരണഖണ്ഡം ഒഴിവാക്കുന്നു. ഈ രാജ്യങ്ങളിൽ വിശാലമായ വ്യാപ്തികളോട് കൂടിയ വിതരണകേബിൾസന്ധികൾ മാത്രം ക്രമീകരിക്കുന്നതു് സാധുകരിക്കത്തക്കതാണു്. ഇതു മൂലം വളരെ പണം ലാഭിക്കാമെന്നു് ചെലവു് അടങ്കലുകൾ താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ കാണാവുന്നതാണു്.

ലൈൻവിതരണഖണ്ഡങ്ങൾ റോഡുകളിലും മറ്റു സ്ഥലങ്ങളിലും നാട്ടുകയോ കെട്ടിടങ്ങളുടെ താഴത്തെ നിലയിൽ സ്ഥാപിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇവ 1000 ൽ 2000 ൽ ലീഡ്ജോഡികൾക്കു് അനുയോജ്യമാകത്തക്ക വിധത്തിൽ ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ടവയാണു്. ഇവക്കു് സമചതുരപ്പ്ലേറ്റോട് കൂടിയ ഒരു ഇരട്ടച്ചുമർക്കൂട് ഉണ്ടായിരിക്കും (ചിത്രം 263). ഇവ കോൺക്രീറ്റ് അസ്തിവാരത്തിൽ പടുത്തുയർത്തുന്നു. ഇവ

യുടെ മുൻവശത്തും പിൻവശത്തും പൂട്ടാവുന്ന ഓരോ വാതിലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇപ്പോൾ കാബിനറ്റുകളുടെ രൂപത്തിലും (160 സെമീ × 20 സെമീ) ലൈൻവിതരണ ഖണ്ഡങ്ങൾ ലഭിക്കും. പുറമെ നാട്ടുന്ന വിതരകങ്ങൾക്ക് താപനില വ്യത്യാസപ്പെട്ടപ്പോൾ കേബിൾടെർമിനലുകളിൽ ഊറൽ അടിഞ്ഞുകൂടുമെന്നും ഭ്രചോർച്ച ഉണ്ടാകുമെന്നും ഉള്ള ദോഷമുണ്ട്. ഇതു് ഒഴിവാക്കുന്നതിനു് കാര്യക്ഷമമായ കാറേറാട്ടം ഉണ്ടാക്കുന്നു. അടിസ്ഥാനഫലത്തിലും ഇടയ്ക്കുള്ള മേൽമൂടിയിലും ഉള്ളിലുള്ള വാതിൽപാനലുകളിലും മേൽപ്പുരയിലും ഇതിനു വേണ്ട വാതിലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. അങ്ങനെ കാറേറാട്ടം വഴി കാബിനറിലെ താപനില പുറംതാപനിലയോടു് അടുക്കുന്നു. കേബിൾടെർമിനലുകൾക്കോ അഥവാ കേബിളന്ത്യഭാഗബന്ധകങ്ങൾക്കോ ഉള്ള വൃത്താകാരത്തിലുള്ള റെയ്ലുകൾ ലൈൻവിതരണഖണ്ഡങ്ങളുടെ ഉള്ളിലായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 264). ശക്തിസപ്ലൈയിലേക്ക് ഇതിനെ സംയോജിപ്പിക്കേണ്ടതാണു്. വെളിച്ചത്തിനും ഊഷ്മാവിളക്കു കൊണ്ടു് ചൂടാക്കുന്നതിനും ഇതാവശ്യമാണു്. കഴിയുമെങ്കിൽ ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിന്റെ അടിയിലായി കേബിൾഷാഫ്റ്റു് സംവിധാനം ചെയ്തിരിക്കണം. കേബിളുകളും അവയുടെ തലപ്പും ഉള്ളിലേക്കു നയിക്കുന്നതിനു പറ്റിയ ചിട്ടയുറ്റ ക്രമീകരണം സാധ്യമാകത്തക്കവിധം വിശാലമായതായിരിക്കണം കേബിൾഷാഫ്റ്റു്. ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിന്റെ അസ്ഥിവാരം കേബിൾഷാഫ്റ്റിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തിനു മുകളിലായി സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഈ അസ്ഥിവാരത്തിനു ഭ്രനിരപ്പിൽ നിന്നു് 500 മിമീ പൊക്കമുണ്ടായിരിക്കണം. അസ്ഥിവാരത്തിന്റെ മുകളിലായി കല്ലുബോൾട്ടുകൾ സിമന്റിൽ പതിച്ചിരിക്കും. ഇവയിൽ നട്ടുകൾ സ്ക്രൂവി കാബിനറ്റു് ഉറപ്പിക്കുന്നു.

കേബിൾടെർമിനലുകൾ മേൽക്കുമേലായി രണ്ടു നിരകളിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ചുവട്ടിലെ നിരയിൽ എക്സ്ചേഞ്ചിലേക്കുള്ള ടെർമിനലുകൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. വിതരണകേബിൾ സന്ധികൾക്കു വേണ്ട ടെർമിനലുകളാണു് മുകളിലെത്തെ നിരയിൽ ഉള്ളതു്. ചുവട്ടിലെ നിരയും മുകൾനിരയും യഥാക്രമം 100 ഉം 70 ഉം ലീഡ് ജോഡികൾക്കു് വീതം ഡിസൈൻ ചെയ്തിരിക്കുന്നവയാണു്. കൂടാതെ, ചുവട്ടിലെ നിരയിൽ, മറ്റു ലൈൻവിതരണഖണ്ഡങ്ങളിലേക്കു വേണ്ട പാർശ്വികകേബിളുകളുടെ ടെർമിനലുകളും ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കും. ആദ്യമായി കേബിൾടെർമിനലുകൾ കേബിളുമായി വിളക്കി ബന്ധിക്കുന്നു. പിന്നീടു് സീലിങ്ങ്യൗഗികം നിറയ്ക്കുന്നു; അവസാനം ചട്ടവു



ചിത്രം 264. ലൈൻവിതരണ ഖണ്ഡം (മുകൾവീക്ഷണം)

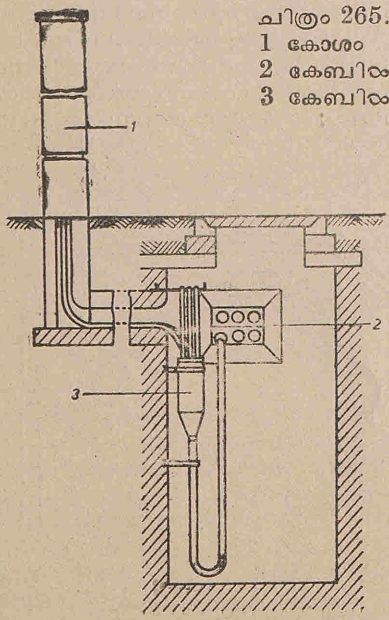
1 പൂട്ടു്
2 ഉൾവാതിൽ
3 പുറംവാതിൽ
4 വാതിൽപ്പട്ട
5 കേബിൾടെർമിനൽ
6 കേബിൾടെർമിനലിന്റെ താങ്ങു്
7 ഭ്രടെർമിനൽസ്ക്രൂ
8 ബന്ധകവയറിന്റെ നയിപ്പുചക്രം
9 കേബിളിനുള്ള ദ്വാരം
10 പട്ട

മായി സ്ക്രൂവി ഉറപ്പിക്കുന്നു. ലൈൻവിതരണപെട്ടിയുടെ അടിയിലുള്ള കേബിൾ ഷാഫ്റ്റിൽ ആവശ്യമായ വിതരണഖണ്ഡങ്ങൾ എങ്ങ്നേഞ്ചിലുള്ളവയെപ്പോലെ തന്നെ തയ്യാറാക്കപ്പെടുന്നു. ചിത്രം 265 ൽ കേബിൾഷാഫ്റ്റോട് കൂടിയ കാബിനറ്റ് ജാതി ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിന്റെ ഭേദം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

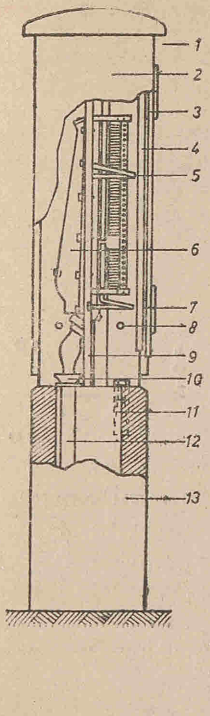
അടുത്തത്, താരതമ്യേന ചെറുതായ വിതരണബിന്ദുവായ വിതരണകേബിൾ സന്ധിയുടെ ഡിസൈൻ, ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിന്റെതിനോട് വളരെ സാമ്യമുള്ളതാണ്. ബന്ധപ്പെട്ട പ്രദേശത്തിന്റെ വിസ്തീർണവും പ്രാധാന്യവും അടിസ്ഥാനമാക്കി, 70 ഉം 300 ഉം ലീഡ് ജോടികൾക്കു വേണ്ടി ഇവ ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെടാറുണ്ട് (ചിത്രം 266). എല്ലാ വശങ്ങളിൽ നിന്നുമുള്ള പതിവുപരീക്ഷണത്തിന് എത്തത്തക്കവിധത്തിൽ വിതരണകേബിൾസന്ധികൾ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിലപ്പോഴെല്ലാം കെട്ടിടങ്ങളുടെ ചുമരുകളിൽ ഇവ സ്ഥാപിക്കാറുണ്ട്.

സാമാന്യമായി പറഞ്ഞാൽ, നഗരങ്ങളിൽ ഭാനൽസ്ഥാപിതകേബിൾജാലവുമായും ഗ്രാമപ്രദേശങ്ങളിൽ കുഴിച്ചിട്ട കേബിളുമായും വിതരണകേബിൾസന്ധികൾ ബന്ധിക്കപ്പെടുന്നു.

ചിത്രം 267 ൽ ഒരു വിതരണകേബിൾ സന്ധിയിലെ കേബിൾടെർമിനലുകളുടെ സംവിധാനം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. നടുക്ക്, 70 ജോടികളുള്ള കേബിൾടെർമിനലുകൾ ഏർപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു; ഈ കേബിൾ ഒരു ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിന്റെ രൂപത്തിലാണ് വന്നുചേരുന്നത്. ഇവയുടെ ഇരുവശങ്ങളിലായി, കേബിൾടെർമിനൽ



ചിത്രം 265. കാബിനറ്റ് ജാതി ലൈൻ വിതരണഖണ്ഡം
1 കോശം
2 കേബിൾഫാനൽ
3 കേബിൾയുഗ്മകപ്പെട്ടി



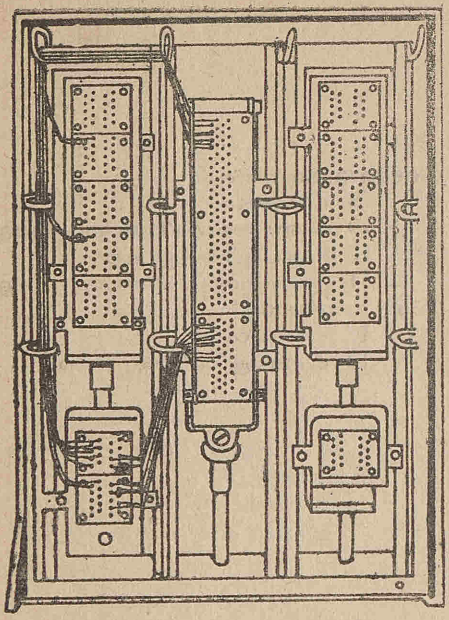
ചിത്രം 266. കേബിൾടെർമിനൽവിതരകം

1 കാറ്റുതുള
2 പുറംചട്ട
3 പുറംവാതിൽ
4 ഉൾവാതിൽ
5 സംയോജകവയറിന്റെ നയിപ്പുചക്രം
6 കേബിൾടെർമിനൽ
7 വാതിൽപ്പുട്ട
8 കാറ്റൊട്ടം
9 കേബിൾടെർമിനലിന്റെ താങ്ങ്
10 കേബിളിടാനുള്ള ചാൽ
11 ഉള്ളറ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള കല്ലു ബോൾട്ട്
12 കേബിൾ
13 കോൺക്രീറ്റ് അസ്തിവാരം

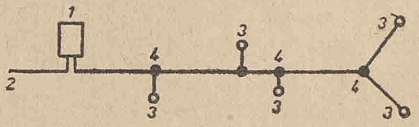
വിതരകങ്ങളിലേക്കു നയിക്കപ്പെടുന്ന കേബിളുകളുടെ ടെർമിനലുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിത്രത്തിൽ, മുകൾഭാഗത്തായി ഇടതുവശത്തും വലതുവശത്തുമുള്ള കേബിൾ ടെർമിനലുകളിൽ ഓരോ വശത്തും 5×10 ലീഡ്ജോടികൾ വീതം ഉൾക്കൊള്ളിക്കാം. അങ്ങനെ, 5 കേബിൾടെർമിനൽ വിതരകങ്ങൾക്ക് ഓരോന്നിനും 10 ലീഡ്ജോടികൾ വീതം ഉണ്ടായിരിക്കും. 50 ജോടികളുള്ള ഒരു കേബിൾ ഘടിപ്പിക്കത്തക്ക വിധത്തിൽ അടുക്കായി ഇവ ക്രമപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 268). ബന്ധനവയറുകളുടെ വളഞ്ഞിയ സന്ധികൾ വളരെ വ്യക്തമായി ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്. ബന്ധനവയറുകൾ ഗൈഡ്വലയങ്ങളിലൂടെ ആനയിക്കപ്പെടുന്നു.

4 കേബിൾടെർമിനൽവിതരകങ്ങൾ

കേബിൾടെർമിനൽവിതരകങ്ങൾ ഒരു ടെലിഫോൺജാലത്തിലെ അവസാന വിതരണബിന്ദുവാകുന്നു. ഏതൊരു ജാലത്തിനും ഇവ ഒഴിച്ചുകൂടാത്തതാണ്. മുറികളിൽ പ്ലാസ്റ്റികപദാർഥം കൊണ്ടുള്ള ഡിസൈനുകളിലും (ചിത്രം 269) കാലാവസ്ഥാസഹങ്ങളായ വാർപ്പിരുമ്പ് ഡിസൈനുകളിലും (ചിത്രം 270) 5 ൽ 10 ൽ ലീഡ്ജോടികൾക്കു വേണ്ടി ഭാരം കുറഞ്ഞ കൂട്ടുലോഹം കൊണ്ടുള്ള ഡിസൈനുകളിലും ഇവ ലഭ്യമാണ്. കാലാവസ്ഥാസഹമായ കേബിൾടെർമിനൽ വിതരകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം അതിന്റെ ഛേദക്കാഴ്ചയിൽ നിന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ (ചിത്രം 271). പുറംചട്ടയുടെ മുൻഭാഗത്തു് ഒരു വയറിങ്അറയും പുറകുഭാഗത്തു് ഒരു ടെർമിനൽഅറയും ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു അറകളും തമ്മിൽ ഒരു ബന്ധനഫലകം കൊണ്ടു്

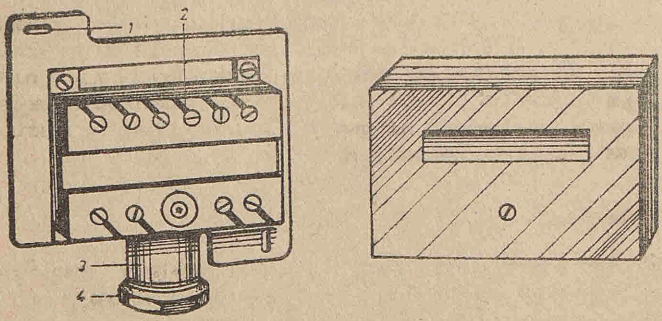


ചിത്രം 267. ഇറന്ന വിതരണകേബിൾ സന്ധി



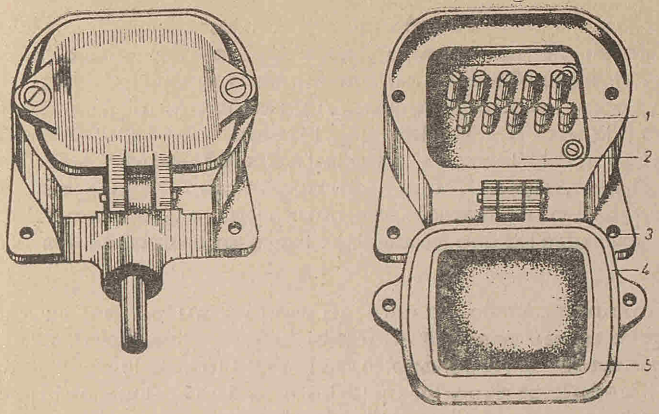
ചിത്രം 268. വിതരണകേബിൾസന്ധിയിൽ നിന്നു പോകുന്ന ലൈൻ

1 വിതരണകേബിൾ സന്ധി
2 ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിൽ നിന്നു വരുന്ന കേബിൾ
3 കേബിൾടെർമിനൽവിതരകം
4 വിളക്കുസന്ധികൾ

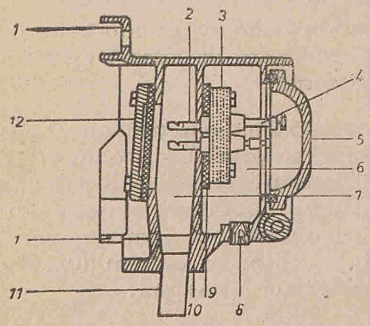


ചിത്രം 269. അഞ്ചുകാമ്പു ജോടികൾക്കുള്ള കേബിൾടെർമിനൽ വിതരകം (ആന്തരികപ്രതിഷ്ഠാപനം)

1 കേബിൾടെർമിനൽവിതരകം ഉറപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ദ്വാരം
2 ടെർമിനൽസ്ക്രൂകൾ
3 വരവുകേബിൾതാങ്ങുകൾ
4 കേബിളിനെ സ്ഥാനത്തു നിർത്തുന്ന നട്ട്



ചിത്രം 270. അഞ്ചു് ജോഡി കമ്പികൾക്കുള്ള കേബിൾടെർമിനൽ വിതരണത്തിന്റെ (കാലാവസ്ഥാസഹം) വീക്ഷണം
1 ടെർമിനൽസ്ക്രൂ
2 സംയോജകഫലകം
3 ഉറപ്പിക്കുവാനുള്ള ദ്വാരം
4 റബ്ബർപാക്കിങ്ങ്
5 മൂടി



ചിത്രം 271. അഞ്ചു് ജോഡി കമ്പികൾക്കുള്ള കേബിൾടെർമിനൽവിതരണത്തിന്റെ (കാലാവസ്ഥാസഹം) ഛേദക്കാഴ്ച
1 ഭിത്തിയിൽ ഉറപ്പിക്കുവാൻ
2 വിളക്കൽടാഗോട്ട കൂടിയ സംയോജകപിന്നു്
3 സംയോജകഫലകം
4 ടെർമിനൽസ്ക്രൂ
5 മൂടി
6 വയറിങ്ങ്അറ
7 ടെർമിനൽഅറ
8 ഉപഭോക്തൃവരവുലൈനുകൾക്കുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ (അടപ്പു കൊണ്ടു് അടച്ചിരിക്കുന്നു)
9 റബ്ബർപാക്കിങ്ങ്
10 വിഭജനഭിത്തി
11 കേബിൾതാങ്ങു്
12 ടെർമിനൽഅറയുടെ മൂടി

വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. റബ്ബർപാക്കിങ്ങ് ഉള്ള ഒരു ചെറിയ വാതിൽ കൊണ്ടു് വയറിങ്ങ്അറ അടച്ചിരിക്കുന്നു. ടെർമിനൽഅറ ഒരു റബ്ബർപാക്കിങ്ങ് വാതിലു കൊണ്ടു് വെള്ളം കേറാത്തവിധം അടച്ചിരിക്കും. ടെർമിനൽഅറയുടെ അടിയിൽ, വിതരണകേബിൾസന്ധികളിൽ നിന്നു് അകത്തേക്കു പ്രവേശിക്കുന്ന കേബിളു

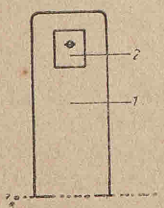
കംക്ക വേണ്ടി ഒരു കഴൽബന്ധനം ഉണ്ടായിരിക്കും. വയറിങ്ങ് അറയുടെ അടിയിൽ ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രങ്ങളിലേക്ക പോകുന്ന കേബിളുകൾക്കായി അഞ്ചോ ആറോ കവാടങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഉപയോഗിക്കാത്ത കവാടങ്ങളും ഒരു റബ്ബർപ്പുഴ കൊണ്ട് അടച്ചിരിക്കുന്നു. രോധനപദാർഥം കൊണ്ടുള്ള രോധനഫലകത്തിൽ, രണ്ട് ഏകാന്തരിച്ച നിരകളിലായി ബന്ധനപിന്നുകൾ അമർത്തിയുറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ടെർമിനൽ അറയിൽ ഇവ വിളക്കൽടാഗുകളായി വർത്തിക്കുന്നു. വയറിങ്ങ് അറയിൽ ഇവക്ക് ടെർമിനൽ സംക്രമം ഉണ്ടായിരിക്കും (ചിത്രം 271). ബന്ധനഫലകം ഇടച്ചുമരുമായി സംക്രമി ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവക്കിടയിൽ ഒരു റബ്ബർപ്പാളി വച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. തന്മൂലം ടെർമിനൽഅറയും വയറിങ്ങ്അറയും തമ്മിൽ വായുനിബദ്ധമായി വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

വിതരണകേബിംസന്ധിയിൽ നിന്നു വരുന്ന വിതരണകേബിം അടിയിലുള്ള കഴലിലൂടെ കടത്തിയതിനു ശേഷം അതിന്റെ കാമ്പുകളും വിളക്കുപിന്നുകളായി വിളക്കിപിടിപ്പിക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം ഈയമുറ കഴൽബന്ധവുമായി വിളക്കിയോ വെൽഡിയോ ഘടിപ്പിക്കുന്നു. ടെർമിനൽ അറയിൽ സീലിങ്ങ്യൗഗികം നിറച്ചൊഴിച്ചതിനു ശേഷം മാത്രമേ കേബിംടെർമിനൽവിതരകം ചുമരിൽ സ്ഥാപിക്കുവാൻ പാടുള്ളൂ. പ്രത്യേകഉപാധികളുടെ സഹായത്താൽ ഒരു കാലിൽ കേബിംടെർമിനൽവിതരകം സ്ഥാപിക്കാവുന്നതാണ്. സാമാന്യമായി പറഞ്ഞാൽ, വീടുകളുടെ പുറകിലുള്ള ചുമരുകളും താഴത്തെ നിലയിലെ ഇടനാഴികളും ഇതു സ്ഥാപിക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമാണ്. ഇവയുടെ വയറിങ്ങിനു പ്രത്യേകകോണികയും ആവശ്യമായി വരാതിരിക്കത്തക്കവണ്ണം ഇവയുടെ സ്ഥാനത്തിന്റെ പൊക്കം നിജപ്പെടുത്തുന്നു. ജനസാന്ദ്രത കുറവുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ഈയിടെയായി പ്രത്യേകകോൺക്രീറുരുണകളിൽ കേബിംടെർമിനൽവിതരകങ്ങളും സ്ഥാപിക്കാറുണ്ട് (ചിത്രം 272).

വിളക്കൽടാഗുകളുടെ സ്ഥാനത്തു് ഉംപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന സംക്രമസന്ധികളും വളരെ വിജയകരമാണെന്നു തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഇതിനു് വയറുകളും ശരിയായി വൃത്തിയാക്കുകയും ബലത്തിൽ ക്ലാമ്പുകളും വേണ്ടതു് ആവശ്യമാണ്.

ഗൃഹാന്തരപ്രതിഷ്ഠാപനത്തിനു വേണ്ട കേബിംടെർമിനലുകളും ഡിസൈൻ ചെയ്തിരിക്കുന്നതു്, കടലാസുരോധിതകേബിളുകളും ഉണങ്ങിയ മുറികളിൽ അവസാനിപ്പിക്കുന്നതിനു ഉതകുന്നതുക്കവിധത്തിലാണ്. 20 ലീഡ്ജോഡികളുക്ക് പാകത്തിനു് ഇവ ലഭ്യമാണ്. തത്വത്തിൽ ഇവയുടെ ഡിസൈനും കാലാവസ്ഥാസഹകേബിംടെർമിനൽവിതരകങ്ങളുടെ ഡിസൈനും ഒരുപോലെയാണ്. എന്നാൽ വയറിങ്ങ് അറ സീലിങ്ങ്യൗഗികം കൊണ്ടു നിറയ്ക്കുന്നില്ല. കൂടാതെ കഴൽബന്ധത്തിലൂടെ കേബിം കടത്തിയ ശേഷം ഒരു നട്ടു കൊണ്ട് അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കേബിംവ്യാസം വളരെ കുറവാണെങ്കിൽ, ഇതിനെ രോധനനാട കൊണ്ടു ചുറ്റിയിരിക്കണം.



ചിത്രം 272. കേബിംടെർമിനൽവിതരകത്തിനുള്ള തൂണ്

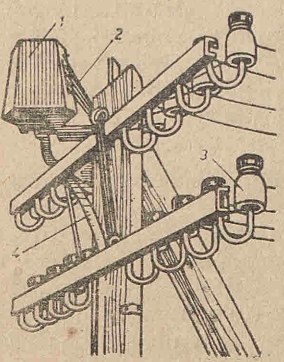
1 കോൺക്രീറുരുണ് (150 സെമീ പൊക്കം)
2 കേബിംടെർമിനൽവിതരകം ഏർപ്പെടുത്താനുള്ള പൊള്ളയായ സ്ഥലം (വാതിൽ അടച്ചിരിക്കുന്നു)

ആധുനികകെട്ടിടങ്ങളിൽ അകത്തെ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിലുള്ള കേബിൾടെർമിനൽ വിതരകങ്ങൾ ശക്തിസപ്ലൈമീറ്ററിന്റെ സമീപം സ്ഥാപിക്കുന്നു [2 IV (2) കാണുക]. പ്ലാസ്റ്ററിനുള്ളിൽ ഒരു കുഴൽവ്യൂഹത്തിൽ കേബിൾടെർമിനൽവിതരകങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും സാധിക്കുന്നതാണ്.

ഗൃഹാന്തരകേബിൾടെർമിനൽവിതരകങ്ങളുടെ ചെലവ്, കാലാവസ്ഥാസഹകേബിൾടെർമിനൽവിതരകങ്ങളുടെ ചെലവിനേക്കാൾ വളരെ കുറവായിരിക്കും. ഇവ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനുള്ള പണിക്കൂലിയും കുറവാണ്. ഇക്കാരണങ്ങൾ കൊണ്ട് ഇവയാണ് കൂടുതൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നത്. അതു കൊണ്ട് ഇവയുടെ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിന് ആവശ്യമായ സൗകര്യങ്ങൾ ഉള്ള സ്ഥാനം തിരഞ്ഞെടുത്തിരിക്കണം.

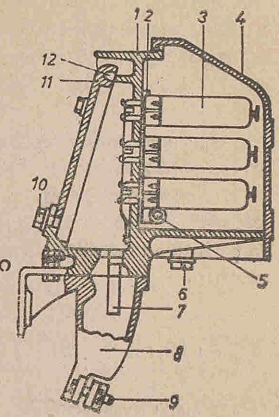
5 പരിവർത്തനകേബിൾടെർമിനലുകൾ

കേബിൾനെറ്റിന്റെ ആവിർഭാവത്തോടു കൂടി കേബിളുകൾ ശിരോപരിലൈനായും നേരെ തിരിച്ചും പരിവർത്തനം ചെയ്യേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യം പൊന്തിവന്നിരിക്കയാണ്. ഇതിന് പരിവർത്തനകേബിൾടെർമിനലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു (ചിത്രം 273). ഇതിന്റെ പുറംചട്ട അലൂമിനിയക്കൂട്ടലോഹം കൊണ്ടു വാർത്തതാണ്. കേബിൾടെർമിനൽവിതരകത്തെപ്പോലെ, ഒരു ടെർമിനൽഅറയും വയറിങ്അറയും ആയി ഇതു വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 274). ഒരു വഴക്കുമൂടി ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നതൊഴിച്ചാൽ ഇതിന്റെ ഡിസൈനും ഒരു കേബിൾടെർമിനലിന്റെയോ അഥവാ കേബിളന്ത്യഭാഗബന്ധകത്തിന്റെയോ ഡിസൈനും ഒരുപോലെ തന്നെയാണ്. പരിവർത്തനകേബിൾടെർമിനലുകൾ പട്ടകൾ കൊണ്ട് കാലുകളിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷഡിസ്ചാർജ് തടയുന്നതിനാവശ്യമായ ഭൂലീഡോടു കൂടിയ ഭ്രസ്ക്യൂടെർമിനൽ ഇതിന്റെ പ്രധാനമായ ഒരു ഘടകമാണ്. ബാഹ്യവോൾട്ടതയിൽ നിന്നും ച്യുതധാരയിൽ നിന്നും മറ്റും അവയ്ക്കു വഴങ്ങിയേക്കാവുന്ന കേബിളുകളെ രക്ഷിക്കുന്നതിന് വാർപ്പുപദാർത്ഥം കൊണ്ടുള്ള തൊപ്പികളുടെ അടിയിലുള്ള ഫ്യൂസുകൾ ഉപകരിക്കുന്നു. കാലിൽ നിന്ന് ഭൂമിയിലേക്ക് ഒരു ഉരുക്കുനാട കൊണ്ടുള്ള ഭൂപരിപഥം സ്ഥാപിക്കുന്നു [2 II (3) കാണുക]. ഓരോ ഇരട്ടലൈനിനും താഴെ പറയുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഒരു തൊപ്പിയുടെ അടിയിലായി ഏർപ്പെടുത്തിയിരിക്കും.



ചിത്രം 273. ടെർമിനൽകാലിലെ പരിവർത്തന കേബിൾടെർമിനൽ

1 പരിവർത്തനകേബിൾടെർമിനൽ
2 സംയോജകവയർ (സംയോജനം ശിരോപരിലൈനും കേബിളും തമ്മിൽ)
3 പരിവർത്തനരോധകങ്ങൾ
4 ഭ്രമ്യന്തരകേബിൾ



ചിത്രം 274. പരിവർത്തനകേബിംടെർമിനലിന്റെ ഛേദകാഴ്ച

1 പുറംചട്ട
2 പാക്കിങ്
3 വിളക്കൽടാഗുകളും തൊപ്പിയും ഉള്ള ഫ്യൂസ്സോക്കറ്റ്
4 വഴക്കുമൂടി
5 വയർനയിപ്പ്
6 ഗ്ലാൻഡ്
7 കേബിംതാങ്ങ്
8 കേബിംഗൈഡ്
9 കേബിംക്ലിപ്പ്
10 പൂട്ടസ്ക്രൂ
11 സീലിങ്യൗഗികം നിറയ്ക്കുവാനുള്ള മൂടിസ്ഥലം
12 പാക്കിങ്ചരട്

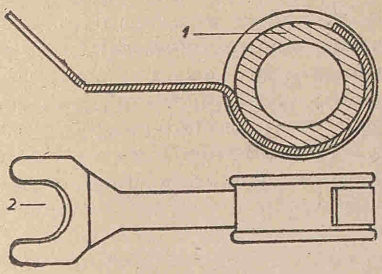
എട്ട് ആംപിയറിന്റെ രണ്ട് ശക്തീധാരാഫ്യൂസുകൾ

2000 വോംട്ടിനു് പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു അതിവോംട്ടതാസംരക്ഷണ ഉപാധിയും ബാഹ്യവോംട്ടത ഭൂമിയിലേക്കു നയിച്ചു വിടുന്നതിനുള്ള ഉപാധിയും. രണ്ട് സർജനിരോധകങ്ങൾ

ഇതിന്റെ വയറിങ്ങും മുമ്പു് വിശദീകരിച്ചിട്ടുള്ള ഫ്യൂസുപെട്ടിയുടെ വയറിങ്ങും [2 III (2) കാണുക] സദൃശങ്ങളാണു്.

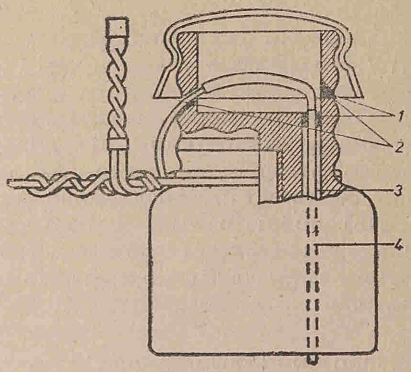
പരിവർത്തനകേബിംടെർമിനലുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതിനു് ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ട ടെർമിനൽകാലിൽ U ആകാരരോധനപ്പിന്നുകൾ സജ്ജീകരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ വീതി കുറഞ്ഞ വശം ലൈനിന്റെ ദിശയിൽ ചൂണ്ടിയിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 273). തൊപ്പിയും പൊള്ളസ്ഥലവും ഉള്ള രോധകം മാത്രമാണു് ഇതിനു് അനുയോജ്യമായ ഏകരോധകം (ചിത്രം 102 വലത്തു്). വയർവലിവിന്റെ ഏതിർദിശയിലുള്ള കാലിന്റെ വശത്താണു് വിലങ്ങഴികയും സംവിധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്നതു്. ഏറ്റവും മുകളിലത്തെ വിലങ്ങഴിയാണെങ്കിൽ ഊന്നിന്റെ പ്രയോഗബിന്ദുവിന്റെ തൊട്ടുമുകളിൽ സ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 273). മുകളിലത്തെ വിലങ്ങഴിയെ സ്വസ്ഥാനത്തു നിലനിർത്തുന്നതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്ന പട്ടകൊണ്ടു് പരിവർത്തനകേബിംടെർമിനലിലും താങ്ങി നിർത്തേണ്ടതിനാൽ ആവശ്യത്തിനുള്ള നീളത്തിൽ പിരിവെട്ടിയ ഷാഫ്റോടു കൂടിയ പട്ട ഉപയോഗിച്ചിരിക്കണം. വിലങ്ങഴികളും രോധനപ്പിന്നുകളും വികൃതമാക്കത്തക്കവണ്ണം വയർവലിവിന്റെ മൂല്യം വരുന്നതാണെങ്കിൽ രണ്ടു വിലങ്ങഴികയും ഉപയോഗിക്കണം. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ ലൈനിന്റെ വശത്തുള്ള വിലങ്ങഴിയിലുള്ള രോധകത്തിന്റെ കണ്ണത്തിൽ വയർ ചുറ്റിയതിനു ശേഷം മറ്റേ വിലങ്ങഴിയിലുള്ള രോധകത്തിലും ചുറ്റി ഒരു അറ്റച്ചുറ്റുകെട്ടു് ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ശിരോപരിലൈനും പരിവർത്തനകേബിംടെർമിനലും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്നതിനു് ഒരു മിമീ വ്യാസമുള്ള കാലാവസ്ഥാസഹമായ റബ്ബർരോധിതചൈമ്പുവയർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വയറിങ്അറയിൽ ആവശ്യമായ ബന്ധനങ്ങൾക്കായി വിളക്കൽ ടാഗിന്റെയോ ടെർമിനൽസ്ക്രൂവിന്റെയോ മുൻവശത്തുള്ള ഈ വയറിന്റെ ഭാഗത്തിൽ 100 മിമീ നീളത്തിൽ കാലാവസ്ഥാസഹറബ്ബറും 5 മിമീ നീളത്തിൽ റബ്ബർരോധനവും നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ആവശ്യമുണ്ടെങ്കിൽ ഈ ബന്ധനത്തിന്റെ അറ്റത്തു് വാർണീഷു ചെയ്ത ഒരു കുഴൽ ഉപയോഗിക്കാം. വയറിങ്അറയിൽ ഉപഭോക്തൃലൈനുകളും സ്ക്രൂടെർമിനലുമായി ബന്ധിക്കുകയും ട്രങ്ക്ലൈനുകളും വിളക്കുകയും



ചിത്രം 275. ടെർമിനൽപോസ്റ്റുകളിൽ വയറുകൾ ബന്ധിക്കുന്നതിനുള്ള ഗൈഡ്ചക്രം

1 പോർസിലൈൻ ചക്രം
2 രോധനപിന്നുമായി ഘടിപ്പിക്കുവാൻ വേണ്ടി ഡിസൈൻ ചെയ്തിട്ടുള്ള അഗ്രം



ചിത്രം 276. പരിവർത്തനരോധകത്തിൽ ശിരോപരിലൈൻ അവസാനിപ്പിക്കൽ

1 സീലിങ്ബാൻഡേജ്
2 പാർശ്വികകവാടം
3 താഴത്തെ കവാടം
4 വയർ

ചെയ്യുന്നു. പിന്നീട് വയറുകൾ വയറിങ്അറയുടെ നിർഗമസ്ഥലത്തിലൂടെ കടത്തി ഗൈഡ്വലയങ്ങളിലൂടെ വിലങ്ങഴിയിലേക്ക് നയിക്കുന്നു (ചിത്രം 275). മറ്റു ഇരുമ്പുഭാഗങ്ങളുമായി ഈ വയർ തൊട്ടിരിക്കരുതു്. വയറിന്റെ പിരിച്ച ഭാഗം 5 മീമീ നീളത്തിൽ രോധകത്തിന്റെ പൊള്ളസ്ഥലത്തു നിൽക്കത്തക്ക വിധം ബാക്കി മുറിച്ചു കളയുന്നു. രോധകത്തിന്റെ പൊള്ളയുടെ അടിയിലുള്ള ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി വയർ കടത്തുന്നു. രോധകത്തലപ്പിലുള്ള പാർശ്വികകവാടം വരെ പൊള്ളസ്ഥലത്തിനു നെടുകെയായി റബ്ബർരോധിതവയർ നയിക്കുന്നു (ചിത്രം 276). വയറഗ്രം നഗ്നമാക്കിയതിനു ശേഷം ഈ പാർശ്വികകവാടത്തിലൂടെ ഏടുത്തു രോധകവുമായി കെട്ടിയിട്ടുള്ള ശിരോപരിലൈനിൽ ഒന്നു ചുറ്റിയതിനു ശേഷം, ലൈനിന്റെ അറ്റവുമായി ഒരു പാതി ചെമ്പുസ്ലീവു് ഉപയോഗിച്ചു്, പിരിക്കുന്നു. പൊള്ളസ്ഥലത്തിന്റെ അടിയിലുള്ള കവാടവും ഉപയോഗിക്കാത്ത രണ്ടാമത്തെ പാർശ്വികകവാടവും സീലിങ് യൗഗികം കൊണ്ടു് അടയ്ക്കുന്നു.

IX ദോഷനിവാരണവും പരിരക്ഷണവും

1 ദോഷനിവാരണം

ഉപഭോക്തൃകേബിളുകളുടെയും ട്രങ്ക്കേബിളുകളുടെയും വിശ്വാസയോഗ്യമായ പ്രവർത്തനത്തിനു് ഉയർന്ന സംഘടനാനിലവാരത്തിലുള്ള, ഒരു ഇടപെടൽഇല്ലാതാക്കൽ സർവീസ് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണു്. ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ടെലിഫോൺ ഉണ്ടെങ്കിൽ പലപ്പോഴും അപകടങ്ങളിൽ നിന്നും മറ്റും രക്ഷപ്പെടാവുന്നതാണല്ലോ.

ദോഷസ്ഥാനനിർണയം

ഇടപെടൽവിമോചകസർവീസിൽ ഒരു പ്രാദേശികവ്യൂഹത്തിലെ ദോഷം അറിയിക്കപ്പെട്ടുകയാണെങ്കിൽ ആദ്യമായി ചെയ്യേണ്ടതു്, പരീക്ഷണബോർഡിൽ വെച്ചു് ദോഷത്തിന്റെ സ്ഥാനം ക്ലിപ്തപ്പെടുത്തുകയാണു്. ദോഷസ്ഥാനം എക്സ് ചേഞ്ചിലാണോ ലൈനിലാണോ എന്നറിയുന്നതിനു് ആദ്യമായി മുഖ്യവിതരണ ചട്ടത്തിലുള്ള ലൈൻബന്ധം വിച്ഛേദിക്കുന്നു. ദോഷം ലൈനിലാണെങ്കിൽ അതു് ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിൽ തന്നെ ആകുവാനും സാധ്യതയുണ്ടു്. ദോഷസ്ഥാനം മിക്കവാറും കൃത്യമായി നിർണയിക്കുന്നതിനു സാധിക്കുന്ന ഒരു സ്ഥലത്താണു് ഇടപെടൽ വിമോചകസർവീസിന്റെ തലവൻ ഇരിക്കുന്നതു്. അദ്ദേഹത്തിന്റെയടുത്തു് ഇതിനു വേണ്ട ഉപകരണങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ടെലിഫോൺസെറ്റിലാണു് ദോഷമെങ്കിൽ അതു പരിശോധിക്കുന്നതിനും നീക്കുന്നതിനും ഒരു ലൈൻമാൻ നിയുക്തനാകുന്നു.

ടെലിഫോൺസെറ്റിലുള്ള ദോഷങ്ങൾ

സെറ്റിന്റെയടുത്തു് വഴങ്ങുംവയർ പൊട്ടുക, തൊട്ടിൽസ്പ്രിച്ചു് ഞെരുങ്ങുക' മൈക്രോഫോൺ ഉപയോഗശൂന്യമാകുക, ഡയൽസ്പ്രിച്ചു് കേടുവരിക എന്നിവയാണു് സർവസാധാരണങ്ങളായ ദോഷഹേതുക്കൾ. കേടുവന്ന ടെലിഫോൺസെറ്റുകൾ മാറുന്നതു നന്നായിരിക്കും. തന്മൂലം ഇവയെല്ലാം ഒരു വർക്കുഷോപ്പിൽ കൊണ്ടുവന്നു് നന്നാക്കി പരിഷ്കരിക്കുവാൻ കഴിയും. എട്ടു പത്തു കൊല്ലം കൂടുമ്പോൾ ഇതു വേണ്ടതുമാണു്. ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിന്റെ കേടുപാടുകൾ തീർക്കുന്നതിനു് ഇങ്ങനെ സമയം വളരെ ലാഭിക്കാം. പുതുതായി മാറ്റിസ്ഥാപിച്ച സെറ്റിൽ ദോഷമുണ്ടാകുവാനുള്ള സാധ്യത വിരളമാണല്ലോ. ഇടപെടൽവിമോചകസർവീസിനു് സ്വന്തമായി ഒരു മോട്ടോർവാഹനവും കൂടുതൽ ടെലിഫോൺസെറ്റുകളും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമാണു്.

കേബിളുകളിലെ ദോഷങ്ങൾ

ലൈൻമാൻ നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ടെലിഫോൺസെറ്റും ലീഡ്കമ്പിയും ക്രമപൂർവമാണെന്നു കാണുകയാണെങ്കിൽ കേബിളിനു ദോഷമുള്ളതായിരിക്കുവാൻ ഇടയുണ്ടു്. ഈ ദോഷസ്ഥാനം കൃത്യമായി നിജപ്പെടുത്തുന്നതിനു് പ്രത്യേകം പരിശീലനം സിദ്ധിച്ച വയറിങ്വിദഗ്ധൻ നിയുക്തനാക്കപ്പെടുന്നു. അയാളാദ്യമായി ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിലുള്ള ഒരു കേബിൾടെർമിനലിൽ നിന്നു് ബന്ധകവയറിന്റെ വിളക്കിയ സംയോജനങ്ങളും നീക്കംചെയ്തു് ഉപഭോക്തൃലൈൻ വിയോജിപ്പിക്കുന്നു. പിന്നീടു് പരീക്ഷണഓഫീസിലെ തലവനോടു് ഇക്കാര്യം ബോധിപ്പിക്കുന്നു. പരീക്ഷണഓഫീസിലെ തലവൻ പ്രസ്തുതലൈൻ പരിശോധിക്കുന്നു. ലൈനിന്റെ രോധനം ശരിക്കുതന്നെയോ, ഏതെങ്കിലും ജലപ്രവാഹത്തിലോ മറ്റേതാ ഭൂമിയുമായി ലൈൻസമ്പർക്കിതമാണോ എന്നും മറ്റും പരിശോധിക്കുന്നു. പല പ്പോഴും ലൈനുകൾ (a, b) തമ്മിലോ അടുത്തുള്ള ലൈനുകളുമായോ തൊട്ടിരിക്കുവാനിടയുണ്ടു്. ഇത്തരത്തിലുള്ള ദോഷങ്ങളൊന്നും ഇല്ലെന്നു് പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നു് തെളിയുകയാണെങ്കിൽ ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിലെ ബന്ധനങ്ങളെല്ലാം പൂർവസ്ഥിതിയിൽ ആക്കിയതിനു ശേഷം ഇതേ പ്രവർത്തനക്രമം തന്നെ വിതരണകേബിൾ സന്ധിയിലും ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നു. അവിടെയും ദോഷങ്ങൾ ഒന്നും കാണുന്നില്ലെങ്കിൽ, വിതരണകേബിൾസന്ധിക്കും ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിനും ഇടയിൽ നിശ്ചയമായും ദോഷം ഉണ്ടായിരിക്കും. ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിൽ വിയോജനം നടത്തുമ്പോൾ ഇതു് തെളിയുന്നതാണു്. മുൻപരിചയം ഉണ്ടെങ്കിൽ ദോഷസ്ഥാനം നിർണയിക്കുന്നതിനു് എളുപ്പമുണ്ടു്. ഉദാഹരണത്തിനു്, ഒരു ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിന്റെ പരിധിയിൽ പെടുന്ന വ്യത്യസ്തകേബിൾബന്ധങ്ങളിലെ 10 ടെലി

ഫോൺബന്ധനങ്ങൾ വികലങ്ങളാണെന്നു് ഒരു ചെറിയ സമയപരിധിക്കുള്ളിൽ അറിയിക്കപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ, എക്സ്ചേഞ്ചിനും ലൈൻവിതരണഖണ്ഡത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള കേബിളിലായിരിക്കും ദോഷം ഉള്ളതു് എന്നു് തീർച്ചയാക്കാം. തുടർച്ചയായ കനത്ത മഴ ഉണ്ടായിക്കഴിയുമ്പോൾ ഇത്തരം വൈകല്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകാറുള്ളതായി നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. ഇവയുടെ കാരണങ്ങൾ ഒരു പക്ഷെ വളരെ മുമ്പു തന്നെ ഉടലെടുത്തതായിരിക്കാം. റോഡുപണിയിൽ പിക്കാസു കൊണ്ടും മറ്റും കേബിളിൽ മുറിവുണ്ടാക്കുകയാണെങ്കിൽ പലപ്പോഴും മഴവെള്ളം കേബിളിനുള്ളിൽ ഇറങ്ങുമ്പോൾ മാത്രമേ അതു വെളിപ്പെടാറുള്ളൂ. മിക്ക രാജ്യങ്ങളിലും ഇത്തരത്തിൽ അശ്രദ്ധ കൊണ്ടു് കേബിളുകൾ കേടുവരാറുണ്ടു്.

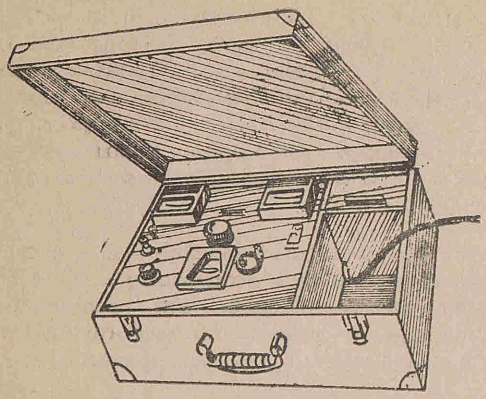
പഴയ കേബിളുകൾ പതുക്കെ വളയുമ്പോൾ അവയുടെ ഈയമുറ പൊട്ടുവാനിടയുണ്ടു്. ഇതിലൂടെ വെള്ളം ഇറങ്ങുന്നതുമൂലം ദോഷങ്ങൾ ഉണ്ടാകാറുണ്ടു്. ദശവർഷങ്ങളായി തന്നെ തൊട്ടിട്ടുപോലുമില്ലാത്ത ഈയക്കേബിളുകൾ ഒരു മാൻഹോൾ ചിമ്മിനിയിലെ ജോലിക്കിടയ്ക്കു് പെട്ടെന്നു എടുത്തു മാറ്റുമ്പോൾ ഇതു സാധാരണയായി സംഭവിക്കാറുണ്ടു്. മുറുക്കമില്ലാത്ത പെട്ടികളും സ്ലീവുകളും കാരണം പല ദോഷങ്ങളും സംഭവിക്കാറുണ്ടു്.

പരീക്ഷകസംഘം

മേൽവിവരിച്ച സാഹചര്യങ്ങളിലെല്ലാം ദോഷസ്ഥാനം വളരെ കൃത്യമായി നിർണയിക്കുന്നതിനു് ഒരു പരീക്ഷകസംഘം ഉടനെ ജോലി ആരംഭിക്കുന്നു. ഇതു് എത്രയും പെട്ടെന്നാകുന്നുവോ അതിനനുസരിച്ചു് കൂടുതൽ നീളം കേബിളും കേടുവരാതെ ഇരിക്കുന്നതാണു്, എന്തെന്നാൽ കേബിളിനുള്ളിലേക്കു് വെള്ളം കടക്കുന്നതു മൂലം അതു് ആകപ്പാടെ ഉപയോഗശൂന്യമാകുന്നതാണല്ലോ. ഉദാഹരണത്തിനു് ഒരു കേബിൾഷാഫ്റ്റിലുള്ള ദോഷം നേരത്തെ കണ്ടുപിടിച്ചു എന്നിരിക്കട്ടെ. കേടുവന്ന ഈയമുറ വെട്ടിമാറ്റി കേബിളിലെ ജലാംശം നീക്കം ചെയ്തതിനു ശേഷം ഒരു വലിയ കേബിൾസ്ലീവു് പകരം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്. പക്ഷെ ഈ ദോഷം വളരെ വൈകിയാണു് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുന്നതു്. അതിനോടകം തന്നെ കേബിൾച്ചാനലിലുള്ള ഏതാനും ഭാഗം കേബിൾ ആർദ്രമായിക്കഴിഞ്ഞു എന്നു വരികയാണെങ്കിൽ അടുത്ത മാൻഹോൾ വരെയുള്ള നീളത്തിൽ കേബിളാകെ മാറുക എന്നതാണു് ഏകപോംവഴി. ഇതു പലപ്പോഴും, പ്രത്യേകിച്ചു് ഉയർന്ന ശേഷിയുള്ള കേബിളുകളുടെ കാര്യത്തിൽ, വലിയ നഷ്ടത്തിനിടയാക്കും. കേബിൾപരീക്ഷകസംഘം എല്ലായ്പ്പോഴും ഇക്കാര്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. ദോഷങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനു് അവർക്കു് സൂക്ഷ്മോപകരണങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം (ചിത്രം 277). വളരെയേറെ കാര്യങ്ങൾ അവരുടെ ജോലിയുടെ മേന്മയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിനു് ഇവർ നിർദ്ദേശിക്കുന്ന സ്ഥലം യഥാർഥദോഷസ്ഥലത്തിന്റെ ഒരു മീറ്റർ പുറകിലാണെങ്കിൽ തെറ്റായ ഒരു സ്ഥലത്തായിരിക്കും നിലം വെട്ടിമാറ്റുന്നതു്. ദോഷങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനു വേണ്ടി കേബിൾപരീക്ഷകസംഘങ്ങൾ, ആവശ്യമുള്ള ഉപാധികളെല്ലാം കരുതിയിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ഈ ഉദ്ദേശ്യത്തിനു് സംഘത്തിൽ നല്ല യോഗ്യതയുള്ള കേബിൾചേർപ്പുകാർ ഉണ്ടായിരിക്കും

ട്രങ്കു് കേബിൾപരീക്ഷകസംഘങ്ങൾ

ട്രങ്കു് കേബിളുകളിലെ ദോഷങ്ങൾ, കുറച്ചു് ഉപഭോക്താക്കളെ മാത്രം ബാധിക്കുന്ന ഒരു ചെറിയ പ്രശ്നമല്ല. ഒരു നഗരവുമായുള്ള വാർത്താവിനിമയബന്ധം ആകെ തന്നെ വിച്ഛേദിക്കപ്പെടുന്ന കാര്യമാണു്. അതു കൊണ്ടു് ട്രങ്കു് കേബിളുകളിലെ ദോഷനിവാരണം പ്രാദേശികകേബിളുകളിലെ ദോഷനിവാരണത്തെക്കാൾ പ്രാധാന്യമേറിയതത്രേ. ട്രങ്കു് കേബിളുകളിലെ എല്ലാ പരിപഥങ്ങളും എന്നും രാവിലെ അളന്നു പരീക്ഷിക്കുന്നതിന്റെ കാരണവും മറ്റൊന്നല്ല. രോധനമൂല്യം ശരിയാ



ചിത്രം 277. പ്രാദേശികകേബിളിനുള്ള, കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന അളവു സെറ്റ്

ണെന്നും ഉറപ്പുവരുത്തുന്നു. ഏതെങ്കിലും ഒരു ദോഷം ഉള്ളതായി അറിയുകയാണെങ്കിൽ അതിന്റെ സ്ഥാനം ഉടനെ തന്നെ കണ്ടുപിടിക്കുന്നു.

ട്രങ്ക്കേബിളും പരീക്ഷകസംഘങ്ങളും രാവും പകലും സേവനസന്നദ്ധരായിരിക്കും. ഇതു് സാങ്കേതികസർവീസിലെ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു സംഘമാണു്. ഇവർക്കു് രാത്രിയിൽ ജോലിയെടുക്കുന്നതിനു് പ്രകാശസാമഗ്രികളും മാൻഹോൾചിമ്നിയിൽ വേണ്ട ജോലിയെടുക്കുന്നതിനു് പമ്പുസെറ്റുകളും ഉണ്ടായിരിക്കും.

2 പതിവുപരിരക്ഷണം

കഴിച്ചിട്ട കേബിളുകളിൽ പതിവുപരിരക്ഷണം ആവശ്യമില്ല. വിതരണപ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളും മാത്രം വയറിങ്ങ്വിദഗ്ധന്മാരാൽ പരിരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. ചോർച്ചധാരതടുക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ഇവയിലുള്ള വാതിലുകളെല്ലാം എല്ലായ്പ്പോഴും ശരിയായി അടച്ചുപൂട്ടിയിരിക്കുന്നതിനും, പുറംചട്ടയുടെ ഉള്ളിൽ ബന്ധനവയറുകളുടെ കഷണങ്ങളും, വിളക്കീയം എന്നിവ ഇല്ലാതിരിക്കുന്നതിനും, വിളക്കൽപിന്നുകളിൽ നിന്നു് ചെമ്പിൻതുരുമ്പു് നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനും പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണു്. ലൈൻവിതരണഖണ്ഡങ്ങളുടെയും മറ്റു വിതരണപ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളുടെയും ഉപരിതലം രണ്ടു മൂന്നു കൊല്ലങ്ങളും കൂടുമ്പോഴും പെയിൻറടിക്കേണ്ടതാണു്.

പരിവർത്തനകേബിളുടെർമിനലുകളെല്ലാം കൂടെക്കൂടെ പരിശോധിച്ചു് അവയിലെ ഫ്യൂസുകളുടെ സമ്പർക്കവും മറ്റും ശരിയാണെന്നു് ഉറപ്പുവരുത്തണം.

കേബിൾചാനൽ വ്യവസ്ഥയിൽ പതിവുപരിരക്ഷണം കൂടുതൽ ലഘുവാണു്. മാൻഹോൾചിമ്നികളിൽ കാറ്റോട്ടം ഉണ്ടാക്കുകയും വൃത്തിയാക്കുകയും വേണം. ഇവയിൽ ഇറങ്ങുന്നതിനു് കോണിക്കും ഉപയോഗിക്കണം. ഇവക്കുള്ളിൽ കേബിളുകൾക്കു് മുകളിലായി ചാടിയിറങ്ങുന്നതു് കുഴപ്പങ്ങൾക്കിടയാക്കും.

നിശ്ചിതസമയപരിധികളിൽ മാൻഹോൾചിമ്നികളിലെ വെള്ളം പമ്പുചെയ്യുകയും പൊടിയും അഴുക്കും നീക്കുകയും ചെയ്യണം. ഇവയിൽ തുടർച്ചയായി വാതകങ്ങൾ പ്രവേശിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് അതു് പരിശോധിക്കുന്നതിനായി ഒരു വാതകമാപകം ഉപയോഗിക്കുന്നു. മാൻഹോൾചിമ്നികളിൽ ഉള്ള കേബിൾഭാഗങ്ങളും ശരിയായി പരിശോധിക്കണം.

ഈ പ്രവൃത്തികൾക്ക് ഒരു പ്രത്യേകസംഘത്തെ തന്നെ നിയോഗിക്കുന്നു. കുറെ മാൻഹോംചിമ്നികളുടെ മൂടികളും നീക്കിയതിനു ശേഷം അവ ഒന്നൊന്നായി വൃത്തിയാക്കപ്പെടുന്നു.

പ്രാദേശികസ്ഥിതികളനുസരിച്ച് കേബിൾഷാഫ്റ്റുകളിൽ പല അളവുകളിൽ ചളി അടിഞ്ഞുകൂടാറുണ്ട്. പ്രധാനറോഡുകളിലെ മാൻഹോംചിമ്നികളും ചുരുങ്ങിയ കാലയളവു തോറും വൃത്തിയാക്കപ്പെടുന്നു. മാൻഹോംചിമ്നികളും ശരിയായി പരിരക്ഷിക്കപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ ടെലിഫോൺ വകുപ്പിന്റെ ജോലി സുഗമമായിത്തീരുന്നതാണ്.

അതിയായി മഞ്ഞു പെയ്യുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ മാൻഹോംചിമ്നികളും മഞ്ഞുകാല പ്രതിരോധിയായി ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കണം. ഇതിനു മാൻഹോംമൂടിയുടെ അരികുകളിൽ ഗ്രീസു പുരട്ടുന്നു. മഞ്ഞുകാലത്തിൽ ആവശ്യമുള്ളപ്പോഴെല്ലാം എളുപ്പം തുറക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതിനായി ഇവ അടയ്ക്കുമ്പോൾ ടാറിൽ മുക്കിയ കയർ അരികുകളിൽ വയ്ക്കുന്നു.

മാൻഹോംചിമ്നികളിലെ മൂടിയിലുള്ള അൽപ്പസ്വൽപ്പം പുനർനിർമാണജോലികളും പതിവുപരിരക്ഷണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. പുതുതായി പണിത റോഡുകളിലെ നടപ്പാതകളും കാലക്രമത്തിൽ ഒന്ന് അമർന്നിരിക്കാനിടയുണ്ട്. പക്ഷെ മാൻഹോംചിമ്നികൾക്ക് മാറ്റമൊന്നും ഉണ്ടാകുവാൻ ഇടയില്ല. തൽഫലമായി നടപ്പാതകളിൽ ചില സോപാനങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടും. ഇതു കാൽനടക്കാർക്ക് അപകടമുണ്ടാക്കിയേക്കും. ഈ സാഹചര്യങ്ങളിൽ മാൻഹോംചിമ്നികളുടെ മൂടികളും നടപ്പാതകളുടെ നിരപ്പിൽ ആക്കുന്നു.

കേബിളുകളിലെ വായുമർദപരീക്ഷണം പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു പരിരക്ഷണഅളവാണ്.

വായുനിബദ്ധമായ കേബിളിൽ സമ്മർദിതവായു പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ കേബിളിന്റെ ആകെ നീളത്തിലുള്ള ദ്വാരങ്ങളിലെല്ലാം വായു കടക്കുന്നു. വായുപ്രവേശനം നിർത്തുമ്പോൾ ഈ ദ്വാരങ്ങളിലുള്ള വായു അവിടെ തന്നെ തങ്ങിനിൽക്കുന്നു. കേബിൾ പൂർണമായും വായുനിബദ്ധമാണെങ്കിൽ അതിന്റെ ഏതെങ്കിലും ബിന്ദുവിൽ അൽപ്പം മർദം ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. ഈ മർദം കുറച്ചു സമയം കഴിയുമ്പോൾ കുറയുകയാണെങ്കിൽ അഥവാ ഇത്തരം സമ്മർദനബിന്ദുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നില്ലെങ്കിൽ, കേബിൾ വായുനിബദ്ധമല്ലെന്നു തെളിയുന്നു.

പുതുതായി സ്ഥാപിക്കുവാനുള്ള കേബിളുകൾ, പുതിയ കേബിൾസ്പ്ലീവുകൾ അഥവാ കേബിൾയൂഗ്മകപ്പെട്ടികൾ, പ്രവർത്തനത്തിൽ ഇരിക്കുന്ന കേബിളുകൾ എന്നിവ വായുസമ്മർദപരീക്ഷണത്തിന് വിധേയമാക്കുന്നു.

വിശാലമായ പ്രാദേശികവ്യൂഹങ്ങൾക്കു വേണ്ടി പ്രത്യേകവായുസമ്മർദനപരീക്ഷക സംഘങ്ങൾ നിയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന തരത്തിലുള്ള സമ്മർദകങ്ങളും ഇതിനു വേണ്ടി ഉണ്ടായിരിക്കും. നിശ്ചിതകാലയളവുകളിൽ ഈ സംഘങ്ങൾ എല്ലാ കേബിളുകളും പരീക്ഷിക്കുന്നു. കേബിളുകളിൽ വായു കടക്കുന്നതിനു വേണ്ടി, അവയിലെ സമ്പർക്കങ്ങൾ ചെയ്യുന്ന സന്ധികളിൽ കേബിൾയൗഗികം ഒഴിച്ചു നിറയ്ക്കാറില്ല. ആവശ്യത്തിനു വേണ്ട വായുമർദം വളരെ വേഗത്തിൽ കൃപമെട്ടുകുന്നതിനും ദോഷസ്ഥാനനിർണയം സുകരമാക്കിത്തീർക്കുന്നതിനും ആയി വളരെ അധികം നീളമുള്ള കേബിളുകളും അനേകം ശാഖാബിന്ദുക്കൾ ഉള്ള കേബിളുകളും മറ്റും 2 കീ മീ നീളത്തിൽ വിരമിപ്പിച്ച് പല വിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ വിരമിപ്പിക്കുന്നതു താഴെ പറയുന്ന വിധത്തിലാണ്. ഈയുറയുടെ 20 സെ മീ വീതിയിൽ ഒരു തുണ്ട് ഉരിച്ചു കളയുന്നു. വലനാട കൊണ്ട് ഉറയുടെ രണ്ടറ്റത്തും പൊതിയുന്നു. പിന്നീട് ചൂടുള്ള ഒരു യൗഗികം എല്ലാ കാമ്പുകളുടെയും മീതെ ഒഴിക്കുന്നു. അതിനു ശേഷം ഒരു സ്ലീവ് ഉണ്ടാക്കി സീലിങ്ങ്യൗഗികം നിറയ്ക്കുന്നു. ചൂടുള്ള യൗഗികം

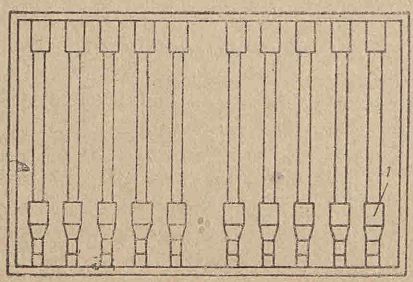
കേബിളിനുള്ളിൽ ഇറങ്ങാതിരിക്കുന്നതിനു് കേബിളിനിരുവശവും നനച്ച തുണി ഉപയോഗിച്ചു് തണുപ്പിക്കുന്നു.

കേബിളിന്റെ രോധനഗുണം നിലനിർത്തുന്നതിനായി, കേബിളിനുള്ളിലേക്കു് സമ്മർദിക്കപ്പെടുന്ന വായുവിനു് നല്ല ഉയർന്ന തോതിലുള്ള നിർജലാവസ്ഥ ഉണ്ടായിരിക്കണം. കേബിളുകൾക്കുള്ള വായുസമ്മർദകപ്ലാൻറുകളിൽ ഒരു വായുനിർജലകയൂണിറ്റു കൂടി ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതു് ഇതിനാലാണു്. നിവേശമർദം കൂടിയതു് 1.8 കി ഗ്രാം/സെമീ^{2} ആയിരിക്കണം.

വിശാലമായ വൃഹങ്ങളിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട എല്ലാ കേബിളുകൾക്കും വായുസമ്മർദന പരീക്ഷണപ്ലാൻറുകൾ ഉപയോഗയോഗ്യമാണെന്നു് തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. ഇതിൽ, എക്സ്ചേഞ്ചിലെ കേബിൾയുഗ്മകപ്പെട്ടിഅറയുടെ സമീപത്തായി സമ്മർദകം സ്ഥാപിക്കുന്നു. കേബിളുകളിൽ നിശ്ചിതതോതിൽ വായു മർദിക്കപ്പെടുന്നു. ബന്ധകകേബിളുകളിൽ 1.5 കി ഗ്രാം/സെമീ^{2} മർദം നിലനിർത്തുന്നു. ഉപകരണങ്ങൾ മുഖേന കേബിളിൽ നിറഞ്ഞിട്ടുള്ള വായുവിന്റെ അളവു് പരിശോധിക്കപ്പെടുന്നു. ഒരു ചട്ടക്കൂടിന്റെ തട്ടിൽ ഇങ്ങനെയുള്ള ഓരോ പത്തു മാപകങ്ങളും ക്രമീകരിച്ചിരിക്കും (ചിത്രം 278). ഓരോ കുഴലിലും ഉള്ള ദ്രവം മുഖേന കേബിളിൽ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന സമ്മർദന വായുവിന്റെ അളവു് ലീറർ/മണിക്കൂറിൽ സൂചിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ഉപകരണം കൊണ്ടു് 10 പ്രധാനകേബിളുകളും തുടർച്ചയായി പരിശോധിക്കാവുന്നതാണു് (ചിത്രം 279). ഒരു ഈയഉറയിൽ ചോർച്ച ഉണ്ടാകുന്നതിനോടൊപ്പം ബന്ധപ്പെട്ട അളവുകുഴലിലുള്ള ദ്രവം ഉയരുന്നു. തന്മൂലം ഒരു വൈദ്യുതസമ്പർക്കത്തിന്റെ ബിന്ദുക്കൾ സംയോജിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ഇടപെടൽവിമോചകസർവീസ് വിഭാഗത്തിൽ ഒരു ശബ്ദസിഗ്നൽ കിട്ടുന്നു. ദോഷസ്ഥാനം നിർണയിക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികളും ഉടനെ ആരംഭിക്കുകയായി. പുറത്തേക്കു പോകുന്ന വായു, കേബിളിനുള്ളിലേക്കു ജലം കടക്കുന്നതു തടയുന്നതു കൊണ്ടു് ഈ പരീക്ഷണവിധി വളരെ പ്രയോജനകരമത്രെ. തൽഫലമായി കേബിളുകളെ നിർജലമാക്കുകയോ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുകയോ വേണ്ടിവരുന്നില്ല.

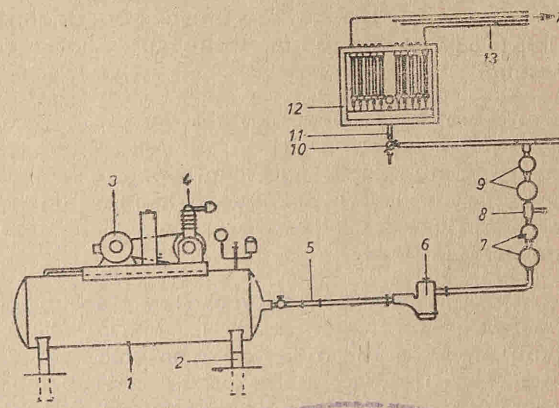
സ്ഥിരമായി വായുമർദം പ്രയോഗിക്കപ്പെടാത്ത കേബിളുകളിൽ നേരത്തെ തന്നെ ജലം കയറിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അതു ഉണക്കുന്നതിനും ഇതുമൂലം കഴിയുന്നതാണു്. കേബിളിന്റെ നനഞ്ഞ ഭാഗത്തു കൂടി നിർജലമായ വായു പ്രവഹിപ്പിക്കുന്നതു മൂലം ജലാംശമെല്ലാം ദൂരീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഒരു ഊത്തുവിളക്കു് ഉപയോഗിച്ചു് ചൂടാക്കി ഈ പ്രവർത്തനത്തെ കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെടുത്താവുന്നതാണു്.

വികലമായ കേബിളുകൾ മുഖേന ടെലിഫോൺലൈനുകൾക്കു് തകരാറു സംഭവിക്കുന്നതു തടയുന്നതിനു് വായുസമ്മർദനപരീക്ഷണങ്ങൾ ഒരു പ്രധാനമാർഗമാണു്.



ചിത്രം 278. സമ്മർദിതവായുപ്രവാഹമാപകം

1 ലീറർ/മണിക്കൂറിൽ പ്രവാഹത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ദ്രവം



ചിത്രം 279. വായുസമ്മർദന പരീക്ഷണപ്ലാന്റ്

1 വായുപാത്രം
2 താങ്ങ്
3 മോട്ടോർ
4 സമ്മർദകം
3 കമ്പനങ്ങൾ അവമന്ദിപ്പിക്കുന്ന രോധനസ്പ്രീവ്
6 എണ്ണ വേർതിരിപ്പനോട്ടു കൂടിയ ശ്രഷ്കരിപ്പ
7 6 കി ഗ്രാം/സെമീ² ൽ നിന്നു 1.5 കി ഗ്രാം/സെമീ² ലേക്കു മർദം കുറയ്ക്കുന്ന വാൽവ്
8 കൂടുതൽ അംശനബിന്ദുക്കൾക്കുള്ള ശാഖ
9 1.5 കി ഗ്രാം/സെ മീ²ൽ നിന്നു 0.5 കി ഗ്രാം/സെ മീ² ലേക്കു മർദം കുറയ്ക്കുന്ന വാൽവ്
10 മൂന്നുവഴിക്കോക്ക്
11 ½ ഇഞ്ച് സംയോജനം
12 സമ്മർദവായുപ്രവാഹമാപകം
13 6 മിമീ വ്യാസമുള്ള, ഏപ്പില്ലാത്ത, അനീലിച്ച ഉരുക്കു കുഴലുകൾ
14 കേബിളുകളിലേക്ക്

MUNAVIRUL ISLAM HIGH SCHOOL
Date.....
ERNAKULAM

3 ശ്രുദ്ധീകരണപരിരക്ഷണം

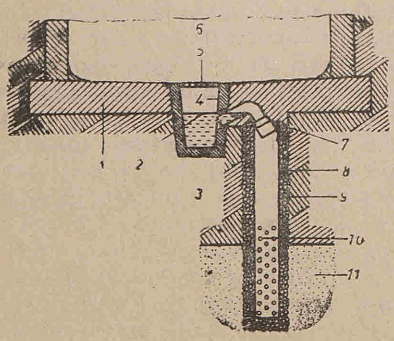
ശിരോപരിടെലിഫോൺലൈനുകളിലെന്ന പോലെ തന്നെ ആറെട്ട കൊല്ലം കൂടുന്ന കാലയളവുകൾ തോറും ഈ ജോലികളെല്ലാം ചെയ്യുന്നു. വിതരണപ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങൾ, കേബിൾച്ചാനൽപദ്ധതികൾ, കേബിൾഷാഫ്റ്റുകൾ എന്നിവയ്ക്ക് ആവശ്യമായ അറ്റകുറ്റപ്പണികളാണ് ശ്രുദ്ധീകരണപരിരക്ഷണത്തിന്റെ പരിധിയിൽ പെടുന്നവ. അഴുകിയ രോധനം കൊണ്ടും, കേബിളിനുള്ളിൽ വന്നിട്ടുള്ള പൊട്ടലുകൾ കൊണ്ടും കേബിളുകൾ ഉപയോഗശൂന്യമാകുകയാണെങ്കിൽ അവ മാറ്റി പകരം പുതിയവ സ്ഥാപിക്കണം. 50 ഓ അതിൽ കൂടുതലോ വർഷം സേവനമായുസ്സ് പിന്നിട്ട കേബിളുകൾക്ക് പ്രത്യേകിച്ചും ഇതാവശ്യമാണ്. കേബിൾഷാഫ്റ്റുകളുടെയും കേബിൾ ചാനൽ പദ്ധതികളുടെയും സേവനമായുസ്സ് 100 കൊല്ലം എന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. പ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളുടെ പരിരക്ഷണവും കേടുപോക്കലും കാലാകാലം നടത്തുന്നുണ്ടെങ്കിൽ തന്നെയും ഈ സേവനമായുസ്സ് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടാകാവുന്ന തോതാനം അത്ര ഗൗരവപൂർവമല്ല. വിതരണപ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളിലെ പുറംചട്ടകളിലുള്ള തോതാനം 30 കൊല്ലങ്ങൾക്കു ശേഷം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. തുരുമ്പു പിടിച്ച് തുളകൾ വീണു പഴയ മൂടികൾ വീണ്ടും ശരിപ്പെടുത്തി ഉപയോഗിക്കുന്നതു് ഉപദ്ദേശ്യമല്ല. പക്ഷേ ഇവയുടെ മാതൃകകൾ മാറിയിരിക്കുവാൻ ഇടയുള്ളതു കൊണ്ട് സ്പെയർപാർട്ടുകൾ ലഭ്യമല്ലാതാകുന്ന

തു മൂലം ഇതു് അനപേക്ഷണീയമായി വരികയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു വിതരണപ്രതിഷ്ഠാപനം പുനഃസ്ഥാപിക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ തിരഞ്ഞെടുത്ത സ്ഥാനവും അതിന്റെ നിലനിൽപ്പും പുതിയ അറിവു വച്ചുകൊണ്ടു് ന്യായീകരിക്കത്തക്കതാണോ എന്നു നോക്കിയിരിക്കണം.

വികലമായതും തേഞ്ഞതുമായ മാൻഹോംമൂടികളും, ചളിശേഖരിത്രങ്ങളും, താങ്ങുപലകകളും മുതലായവ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക, കേബിൾഷാഫ്റ്റിന്റെ ഇരുമ്പുഭാഗങ്ങളെല്ലാം തുരുമ്പുകളഞ്ഞു പെയിൻറടിക്കുക, വികലമായ ഇഷ്ടികപ്പണികളും മാറ്റുക, എന്നും ജലം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന കേബിൾഷാഫ്റ്റുകളിൽ അപവാഹപദ്ധതി സ്ഥാപിക്കുക എന്നിവയാണു് കേബിൾച്ചാനലുകളിലും കേബിൾഷാഫ്റ്റുകളിലും വേണ്ട നന്നാക്കൽപ്പണികൾ.

അഴുക്കുചാലുകൾ വഴി അപവാഹിക്കുന്ന റോഡുകളിൽ സാധാരണ റോഡുനിർമാണനിർദ്ദേശങ്ങൾക്കു് അനുസൃതമായി അപവാഹപദ്ധതി നഗരഅപവാഹങ്ങളുമായി ബന്ധിക്കുന്നു. മിക്കപ്പോഴും ഷാഫ്റ്റിന്റെ അടിയിൽ നിന്നു് ഒരു ജലനിർഗമനക്കുഴൽ സ്ഥാപിക്കുന്നതു് തന്നെ ധാരാളം മതിയാകുന്നതാണു് (ചിത്രം 280). വാതകം കയറുന്നതു തടയുവാൻ ഒരു വളഞ്ഞ കുഴലും ഓവും ശരിയായി സമ്മേളിപ്പിച്ചു ഉപയോഗിക്കുന്നു. കുഴൽഅപവാഹം കൊണ്ടുള്ള ഫലം അടിമണ്ണിന്റെ സ്ഥിതിയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. വഴക്കമുള്ള മണ്ണിന്റെ നിരപ്പിലേക്കു് എത്തിച്ചേരുന്നതിനു് വളരെ ആഴത്തിൽ കുഴിക്കേണ്ടി വന്നേക്കാം.

കേബിൾകുഴലുകൾ വൃത്തിയാക്കുക എന്നതു് കേബിൾച്ചാനലുകളുടെ പതിവുപരിരക്ഷണത്തിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഇനമാണു്. ഒരു കേബിൾഷാഫ്റ്റിൽ നിന്നു് അടുത്തതിലേക്കു് ശുചീകരണദണ്ഡു് കയറ്റുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ തത്സംബന്ധമായ വിഘ്നം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനു് ഒരു ടോർച്ചു് ഉപയോഗിക്കുന്നു. അമർന്നിരിക്കുന്ന ചാനൽ, ഖനിപ്രദേശത്തുണ്ടാകുന്ന മണ്ണിടിയൽ, വിള്ളലുകളിൽക്കൂടി പ്രവേശിക്കുന്ന ചേറു്, കേബിളുകളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ മുതലായവ ഇതിനു കാരണമാകുന്നു. ചിലപ്പോൾ ചാനലുകളിലെ ഭാരങ്ങളിൽക്കൂടി വൃക്ഷങ്ങളുടെ വേരു് ഇറങ്ങി ചാനലിന്റെ പ്രവേശനകവാടത്തിന്റെ സ്ഥാനം മാറ്റപ്പെടുന്നു. ചെളി കൊണ്ടു് അടഞ്ഞിരിക്കുന്ന കുഴലുകൾ ഉയർന്നമർദമുള്ള ജലജെറ്റു് (അഗ്നിപ്രതിരോധകം) കൊണ്ടു് വൃത്തിയാക്കുന്നു.

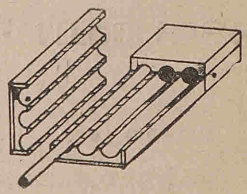


ചിത്രം 280. കേബിൾഷാഫ്റ്റിന്റെ അപവാഹപദ്ധതി

1 കോൺക്രീറ്റ് അടിസ്ഥാനം
2 മഴവെള്ളത്തിന്റെ നിരപ്പു്
3 ചെളിമണ്ണു്
4 ഓവു്
5 ഇരുമ്പുശ്രേണി
6 കേബിൾഷാഫ്റ്റ്
7 ടാറിട്ട കയറു കൊണ്ടു് ഭദ്രമാക്കി സിമൻറു പൂശിയ ഭാഗം
8 എറേണിറ്റ് കുഴൽ
9 ചരൽ
10 ഭാരങ്ങൾ
11 ചരൽമണൽ

മുൻവിശദീകരിച്ച മാർഗങ്ങൾ ഫലപ്രദമല്ലെങ്കിൽ ചാനലിൽ യഥാസ്ഥാനം തുറന്നു് കേബിൾച്ചാനൽഇഷ്ടികകൾ കളഞ്ഞതിനു ശേഷം, പുതിയ പിളർഇഷ്ടികകൾ ഉപയോഗിക്കുക എന്നതാണു് ഏക പോംവഴി (ചിത്രം 281).

ഒരു കാരണവശാലും വികലമായ ഒരു കവാടം അതു പോലെ തന്നെ ഇട്ടിരിക്കരുതു്. ഒരു കേബിൾച്ചാനൽ വ്യൂഹത്തിൽ ഒരു കുഴലെങ്കിലും അടിയന്തിരോദ്ദേശ്യങ്ങൾക്കായി, ഉപയോഗിക്കാതെ ഇട്ടിരിക്കണം. ഒരു ദോഷം നീക്കം ചെയ്യുന്ന സമയത്തു് ഈ കുഴൽ ക്രമപൂർവമല്ലെങ്കിൽ, ദോഷമുള്ള കേബിൾ രണ്ടു കേബിൾഷാഫ്റ്റുകളിലും വച്ചു് മുറിച്ചു് പുറത്തേക്കെടുത്തതിനു ശേഷം പുതിയ കേബിൾ കയറി സമബന്ധിക്കുന്നു. ഇതിനു് സ്വാഭാവികമായും വളരെ സമയം നഷ്ടമാകുമല്ലോ.



ചിത്രം 281. പിളർത്ത കേബിൾച്ചാനൽഇഷ്ടികകൾ

5

ടെലിഫോൺസെറ്റ്

I സാമാന്യം

ഒരേയൊരു തത്വത്തിൽ അധിഷ്ഠിതമായാണ്, ലോകത്തിലെല്ലായിടത്തും ടെലിഫോൺസെറ്റ് ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ടന്നതു്. ഏതൊരു ടെലിഫോൺസെറ്റിലാണെങ്കിലും മറ്റൊരാളെ വിളിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപാധികളും (ബെൽസെറ്റ്, ബുസ്സർ), സംഭാഷണങ്ങളുടെ പ്രേഷണ-സ്വീകരണ-ഉപാധികളും (മൈക്രോഫോൺ, ഹെഡ് ഫോൺ, കർണഫോൺ എന്നെല്ലാമറിയപ്പെടുന്ന റിസീവർ അഥവാ സ്വീകരിണി), ബന്ധം സ്ഥാപിക്കുന്നതിനു് യാന്ത്രികമായും വൈദ്യുതികമായും പ്രവർത്തിക്കുന്ന സ്വിച്ചുകളും തുടങ്ങിയ ഘടകങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കും. ഒരു ടെലിഫോൺസെറ്റു തുറക്കുമ്പോൾ ഇത്തരം പല ഘടകങ്ങൾക്കു പുറമെ, ബന്ധനങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും ദോഷങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനും സൂചനകൾ തരുന്ന സാങ്കേതികവസ്തുക്കളും സാധാരണയായി കാണാവുന്നതാണു്.

ടെലിഫോൺ വാർത്താവിനിമയപ്രവിധി ശരിയായി മനസ്സിലാക്കുന്നതിനു് വൈദ്യുതതന്ത്രത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു മൗലികപരിജ്ഞാനം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതു് ആവശ്യമാണു്.

1 മൗലികവൈദ്യുതതത്വങ്ങൾ

ഈ വിഭാഗത്തിൽ മൂന്നു ഭൗതികതത്വങ്ങൾ മാത്രമേ വിശദീകരിക്കുന്നുള്ളൂ.

വോൾട്ടത, ധാര, പ്രതിരോധം

വൈദ്യുതഎൻജിനീയറിങ്ങിൽ മൂന്നു മൗലികരാശികൾ ഉണ്ടു്. ഇവയുടെ പരസ്പരബന്ധങ്ങൾ തുലോം സരളവുമാണു്. ഈ പരിമാണങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു:

പൊടൻഷ്യൽഅന്തരം അഥവാ വോൾട്ടത,
(വോൾട്ടിൽ അളക്കപ്പെടുന്നു)

ധാര (ആംപിയറിൽ അളക്കപ്പെടുന്നു)

പ്രതിരോധം (ഓമിൽ അളക്കപ്പെടുന്നു).

ഒരു ചാലകത്തിന്റെ ഒരു ബിന്ദുവിൽക്കൂടി ഒരു സെക്കൻറിനകം പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതധാരയുടെ പരിമാണത്തെ ധാരാതീവ്രത അഥവാ ചുരുക്കത്തിൽ ധാര എന്നു പറയുന്നു. ധാര പ്രവഹിക്കുന്നതിനു് ആവശ്യമായ വൈദ്യുതമർദത്തെ വോൾട്ടത എന്നു പറയുന്നു. ചാലകവയറിന്റെ പദാർഥസ്വഭാവം, ഛേദവിസ്തീർണം, നീളം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു പരിമാണമാണു് പ്രതിരോധം. വൈദ്യുതധാര വഹി

ക്കുന്നതിനുള്ള ചെമ്പിന്റെ കഴിവ് ഈയത്തിന്റെതിനേക്കാൾ 12 മടങ്ങാകുന്നു; അതു കൊണ്ട് ചെമ്പുകമ്പിയുടെ പ്രതിരോധം ഈയക്കമ്പിയുടെതിന്റെ 12 മടങ്ങു കുറവായിരിക്കും—നീളത്തിലും വ്യാസത്തിലും അവ തുല്യങ്ങളാണെന്നു വരികിൽ. വളരെ കനം കുറഞ്ഞതും വലിയ നീളമുള്ളതും ആയ ഒരു വയറിനു്, നീളം കുറഞ്ഞതും വലിയ ഛേദവിസ്തീർണത്തോടു കൂടിയതും ആയ ഒരു വയറിനെക്കാൾ വളരെയേറെ പ്രതിരോധം കൂടിയിരിക്കും.

ചിത്രം 282 ൽ ഒരു ബാറ്ററിയും വൈദ്യുതപ്രതിരോധത്തെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന ഒരു ചുരുളും രണ്ടു വയറുകളും മുഖേന ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതായി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. വൈദ്യുതമർദ (വോൾട്ടത) ത്താൽ ബാറ്ററിയുടെ ധനധ്രുവത്തിൽ നിന്നു് പ്രവഹിക്കുന്ന ധാര, ചാലകം, പ്രതിരോധം, രണ്ടാമത്തെ ചാലകം എന്നിവയിലൂടെ കടന്നു് അവസാനം ഋണധ്രുവത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ബാറ്ററിയുടെ വോൾട്ടത 4 വോൾട്ടും ചുരുളിന്റെ പ്രതിരോധം 2 ഓമും ആണെങ്കിൽ 2 ആംപിയർ ധാര പ്രവഹിക്കുന്നു. ധാര എല്ലായ്പോഴും വോൾട്ടതയുടെയും പ്രതിരോധത്തിന്റെയും അളവിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നതാണു് ഇതിന്റെയർഥം. രണ്ടു പ്രതിരോധകങ്ങൾ ശ്രേണിയിൽ ബന്ധിക്കുകയാണെങ്കിൽ (ചിത്രം 283) ഈ വോൾട്ടത ചെയ്യേണ്ട പ്രവൃത്തി കൂടുകയും തൽഫലമായി ആദ്യധാരയുടെ പകുതി (1 ആംപിയർ) മാത്രം പ്രവഹിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

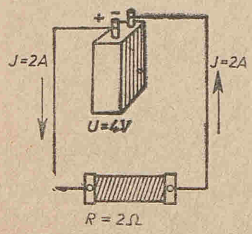
ഇതേ പ്രതിരോധകങ്ങൾ തന്നെ സമാന്തരമായി (ചിത്രം 284) ബന്ധിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഈ വോൾട്ടത ചെയ്യേണ്ട പ്രവൃത്തി ലഘൂകരിക്കപ്പെടുന്നു. ബിന്ദു 1 ൽ വച്ചു് രണ്ടു പകുതികളായി ധാര (I_2) വിഭജിക്കപ്പെട്ടതിനു ശേഷം പ്രതിരോധകങ്ങളിലൂടെ പ്രവഹിച്ചു് ബിന്ദു 2 ൽ വച്ചു് ഒന്നിച്ചു് ആകെ ധാര I ആകുന്നു. ഇവിടെ ആകെ പ്രതിരോധം ചിത്രം 282 ൽ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന പ്രതിരോധത്തിന്റെ നേർപകുതിയായി ലഘൂകരിക്കപ്പെടുന്നതു മൂലം ആകെ ധാര ആദ്യധാരയുടെ രണ്ടിരട്ടിയായിരിക്കും ($I = 4\,A$).

ഈ ബന്ധങ്ങളെല്ലാം സരളമായ ഒരു സൂത്രമായി താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ലഘൂകരിക്കാം.

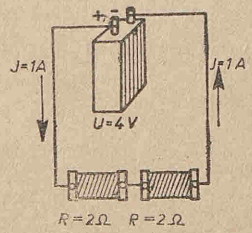
$$\text{ധാര} = \frac{\text{വോൾട്ടത}}{\text{പ്രതിരോധം}}$$

$$\text{അഥവാ,} \quad I = \frac{V}{R}$$

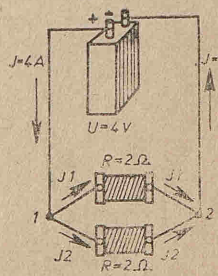
ഇതിനു് ഓം നിയമം എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 282.
വോൾട്ടത (V), ധാര (I) പ്രതിരോധം (R)



ചിത്രം 283.
ശ്രേണിയിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന രണ്ടു പ്രതിരോധങ്ങൾ



ചിത്രം 284.
സമാന്തരത്തിൽ ചേർത്ത രണ്ടു പ്രതിരോധങ്ങൾ

പ്രതിരോധങ്ങൾ കണക്കാക്കുന്നതിനു് താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സൂത്രങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്.

രണ്ടു പ്രതിരോധങ്ങൾ ശ്രേണിയിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുമ്പോൾ,

$$R_{\text{ആകെ}} = R + R$$

രണ്ടു പ്രതിരോധങ്ങൾ സമാന്തരമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുമ്പോൾ,

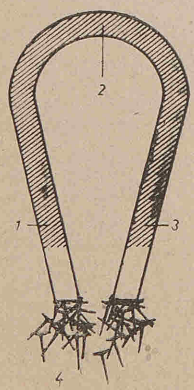
$$R_{\text{ആകെ}} = \frac{R \cdot R}{R+R} = \frac{R}{2}$$

വിദ്യുത്കാന്തികത

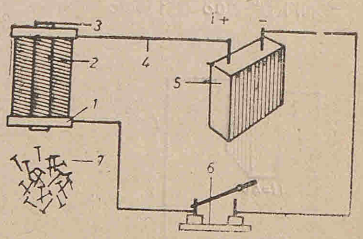
കാന്തികതയുടെ പ്രതിഭാസങ്ങളെല്ലാം പരക്കെ അറിയപ്പെടുന്നവയാണല്ലോ. കുതിരലാടആകൃതിയിലുള്ള ഒരു കാന്തം ഇരുമ്പുവസ്തുവുമായി അടുപ്പിക്കുമ്പോൾ ഇരുമ്പു് ആകർഷിക്കപ്പെടുകയും കാന്തത്താൽ താങ്ങിനിർത്തപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. കൂടുതൽ കാന്തികബലമുള്ള ബിന്ദുക്കൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു് കാന്തത്തിന്റെ കാലുകളുടെ അറ്റത്താണു്. ഈ കാലുകളെ ധ്രുവങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഒരറ്റം ഉത്തരധ്രുവവും മറ്റേ അറ്റം ദക്ഷിണധ്രുവവുമാണു്. പച്ചിരുമ്പുകമ്പുള്ള ഒരു ചുരുളിൽ നിന്നു് ഇതേ പ്രഭാവം തന്നെ ജനിപ്പിക്കാവുന്നതാണു്. ഈ കാന്തികപ്രഭാവം വെളിവാക്കുന്ന ഒരു പരിപഥം ചിത്രം 286 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്വിച്ചു് താഴ്ന്നിരിക്കുമ്പോൾ ധാര പ്രവഹിക്കാത്തതു മൂലം കാന്തികചുരുളിൽ യാതൊരു പ്രഭാവവും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. സ്വിച്ചു് അടയ്ക്കുമ്പോൾ ധാരാപ്രവാഹം അനുവദിക്കപ്പെടുന്നു. ചുരുളിൽ ഒരു വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലം ഉണ്ടാവുകയും ചുവട്ടിലുള്ള ഇരുമ്പാണികം കുതിരലാടകാന്തത്താലെന്നപോലെ തന്നെ ആകർഷിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. വിദ്യുത്കാന്തങ്ങൾക്കും ഉത്തരധ്രുവവും ദക്ഷിണധ്രുവവും ഉണ്ടു്. ഇരുമ്പാണിയോ മറ്റേതോ ഒരു വിദ്യുത്കാന്തം ആകർഷിച്ചു് വിടാതെ പിടിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കണമെങ്കിൽ ചുരുളിൽക്കൂടി തുടർച്ചയായി ഒരേ ദിശയിൽ ധാരാപ്രവാഹം ഉണ്ടായിരിക്കണം.

ട്രാൻസ്ഫോർമർ

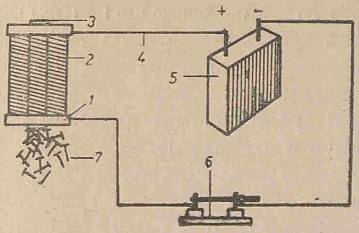
ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെപ്പോലുള്ള ഒരു ഘടകം ടെലിഫോൺസെറ്റിൽ ഇല്ലെങ്കിലും, ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ അടിസ്ഥാനതത്ത്വങ്ങൾ ടെലിഫോൺ എൻജിനീയറിങ്ങിൽ അതിപ്രധാനമായ ഒരു പങ്കു വഹിക്കുന്നുണ്ടു്.



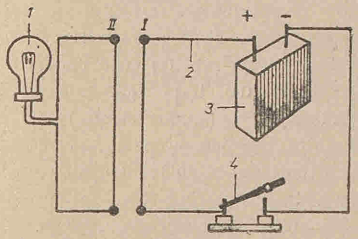
ചിത്രം 285. കാന്തികത
1 ധ്രുവം(ഉത്തരം)
2 യോക്കു്
3 ധ്രുവം(ദക്ഷിണം)
4 ആണികം



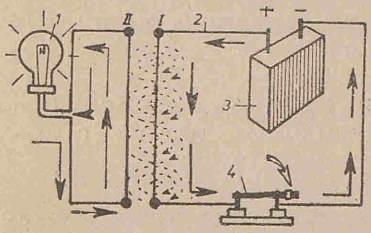
ചിത്രം 286. വിദ്യുത്കാന്തികത (പരീക്ഷണസംവിധാനം)
1 ചുരുൾക്കഴൽ
2 ചുരുൾ
3 ഇരുമ്പുകമ്പു്
4 ലൈനുകം
5 ബാറ്ററി
6 സ്വിച്ചു്
7 ആണികം



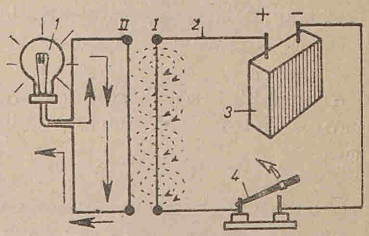
ചിത്രം 287. വിദ്യുത്കാന്തികത (പരീക്ഷണ സംവിധാനത്തിൽ സ്വിച്ച് അടച്ചിരിക്കുന്നു)



ചിത്രം 288. ട്രാൻസ്ഫോർമർ (പരീക്ഷണ സംവിധാനം)
1 വിളക്ക് I, ചാലകം 1
2 ലൈനകം II, ചാലകം 2
3 ബാറ്ററി
4 സ്വിച്ച്



ചിത്രം 289 (a). ട്രാൻസ്ഫോർമർ (പരീക്ഷണസംവിധാനത്തിലെ സ്വിച്ച് അടച്ചിരിക്കുന്നു)
1 വിളക്ക് I, ചാലകം 1
2 ലൈനകം II, ചാലകം 2
3 ബാറ്ററി
4 സ്വിച്ച്



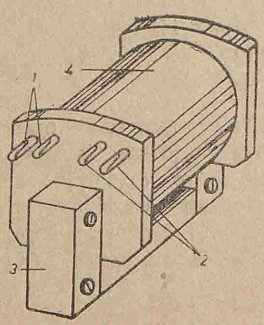
ചിത്രം 289 (b).ട്രാൻസ്ഫോർമർ (പരീക്ഷണസംവിധാനത്തിലെ സ്വിച്ച് തുറന്നിരിക്കുന്നു)
1 വിളക്ക് I, ചാലകം 1
2 ലൈനകം II, ചാലകം 1
3 ബാറ്ററി
4 സ്വിച്ച്

ഒരു ചുരുളിലൂടെ ധാര പ്രവഹിക്കുമ്പോഴും വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതു് മേൽപ്പറഞ്ഞ ആകർഷണബലം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുക മാത്രമല്ല, രണ്ടാമതൊരു പ്രഭാവം കൂടി ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ടു്. അതായതു് ചുരുളിനു സമാന്തരമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു സ്ഥിരചാലകത്തിൽ വോൾട്ടത പ്രേരിതമാക്കുന്നതിനു് ഈ കാന്തമണ്ഡലത്തിനു കഴിയുന്നു. ചിത്രം 288 ൽ ഈ ചുരുളിന്റെ സ്ഥാനത്തു് നിവർന്ന ഒരു ചാലകക്കമ്പി (I) ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. രണ്ടാമത്തെ കമ്പി (II)

ആദ്യത്തെ കമ്പിയുമായി സ്പർശിക്കാതെ തന്നെ അതിനു സമാന്തരമായി വച്ചിരിക്കുന്നു. സ്വിച്ചു് അടയ്ക്കുമ്പോൾ (ചിത്രം 289 a) ഒരു നേർധാരാപ്രവാഹം അനുവദിക്കപ്പെടുന്നതിനോടൊപ്പം ചാലകത്തിൽ നിന്നു് വൃത്താകാരവിദ്യുത്കാന്തബലരേഖകളും ഉത്സർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നു. ചാലകം I ലെ ബലരേഖകളും ചാലകം II നെ മുറിക്കുന്നതു മൂലം ചാലകം II ൽ ഒരു വോൾട്ടത പ്രേരിതമാകുന്നു. ഈ വോൾട്ടതയുടെ പൊട്ടന്നെയുള്ള പ്രഭാവം, ചാലകം II ൽ ഒരു ധാരാപ്രവാഹം ഉണ്ടാക്കുകയെന്നതാണു്; തന്മൂലം ബംബു് ഒന്നു മിന്നുന്നു. വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വളരെ ചെറിയൊരു സമയം ($1/10$ സെക്കന്റു്) മാത്രമേ ഇതു നിലനിൽക്കുകയുള്ളു. ബലരേഖകളും പിന്നീടു ഛേദിക്കപ്പെടുന്നില്ലെങ്കിൽ വോൾട്ടതയൊന്നും പ്രേരിതമാകുന്നതല്ല. അതിനാൽ ബംബു് കത്തുകയുമില്ല. അതിന്റെ അർഥമെന്തെന്നാൽ വലതുവശത്തുള്ള പരിപഥത്തിൽ സഞ്ചായകവോൾട്ടത മൂലം തുടർച്ചയായി പ്രവഹിക്കുന്ന ധാരയ്ക്കു് ഇടതുവശത്തുള്ള രണ്ടാമത്തെ പരിപഥത്തിൽ യാതൊരു പ്രഭാവവും ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല എന്നതാണു്. സ്വിച്ചു വീണ്ടും തുറക്കുന്നതു വരെ ബംബു മിന്നുകയില്ല (ചിത്രം 289). അതായതു് സ്വിച്ചു തുറക്കുമ്പോൾ ബംബു മിന്നുന്നു. ചാലകം I ലെ കുറഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന (ക്ഷയിക്കുന്ന) ബലമണ്ഡലം ചാലകം II നെ വീണ്ടും മുറിക്കുന്നതു മൂലം വോൾട്ടത സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു എന്നതാണു് ഇതിനു കാരണം. ഈ തവണ, ധാരാപ്രവാഹം എതിർദിശയിലാണു് സംഭവിക്കുന്നതു്. തുടർച്ചയായി സ്വിച്ചു് തുറക്കുകയും അടയ്ക്കുകയും ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ മാത്രമേ ചാലകം II ൽ സ്ഥിരവോൾട്ടത ഉണ്ടാവുകയുള്ളു എന്നു് ഇതിൽ നിന്നു തെളിയുന്നു. ഈ പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുന്നതിനു് ബാറററിയുടെ സ്ഥാനത്തു് ഒരു പ്രത്യാവർത്തിധാരാഉറവിടം ബന്ധിച്ചാൽ മതി. ഇതിന്റെ പരിണതഫലമായി, ചാലകം I ൽ തുടർച്ചയായി വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുകയും ക്ഷയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതോടൊപ്പം തന്നെ ചാലകം II ൽ തുടർച്ചയായ ഒരു വോൾട്ടത പ്രേരിതമാകുന്നു.

ചിത്രം 290 ൽ കാണുന്നതു പോലെ വയറുകൾ I ഉം II ഉം ചുരുളുകളായി ഒരു ഇരുമ്പുകാമ്പിൽ ചുറ്റിയിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ മുൻവിവരിച്ച പ്രഭാവം വർധിക്കുന്നതാണു്.

പ്രായോഗികമായി ചാലകങ്ങൾ I ഉം II ഉം താഴെ പറയുന്ന പേരുകളാൽ അറിയപ്പെടുന്നു. ഒന്നാംചുരുൾ I ; രണ്ടാംചുരുൾ II



ചിത്രം 290. ട്രാൻസ്ഫോർമർ (ടെലിഫോൺ എൻജിനീയറിങ്ങിൽ പ്രേരണച്ചുരുൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു)

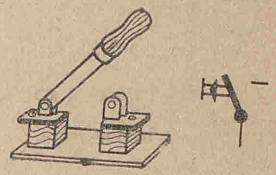
1 ചുരുൾ I ന്റെ വിളക്കൽപിന്നു്
2 ചുരുൾ II ന്റെ വിളക്കൽപിന്നു്
3 ഇരുമ്പുകാമ്പു്
4 ചുരുളുകൾ

സംക്ഷിപ്തമായി പറയുകയാണെങ്കിൽ ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സഹായത്താൽ നിശ്ശ്രേഷം വേർതിരിക്കപ്പെട്ട രണ്ടു പരിപഥങ്ങളിൽ ഒരു പരിപഥത്തിലുള്ള പ്രത്യാവർത്തിധാര രണ്ടാമത്തെ പരിപഥത്തിലേക്കു മാറാവുന്നതാണു്. നേർധാരയാണെങ്കിൽ ഇതു സാധ്യമാവുകയില്ല. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രവർത്തനം വിദ്യുത്കാന്തപ്രേരണത്തിൽ അടിസ്ഥാനമായിരിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് ഈ പ്രവർത്തനരീതിയെ പ്രേരണനിയമം എന്നും പറയുന്നു.

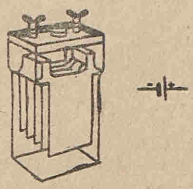
പ്രേരണനിയമത്തിന്റെ ഒരു പ്രായോഗികഉദാഹരണം മുമ്പു വിവരിച്ചിട്ടുള്ള ശിരോപരിടെലിഫോൺ ലൈനുകളുടെ പരസ്പരസ്വാധീന (പ്രതിപ്രേരണിക സംവിധാനം) ത്തെപ്പറ്റി പ്രതിപാദിച്ചപ്പോൾ വ്യക്തമാക്കുകയുണ്ടായല്ലോ,. ടെലിഫോൺലൈനുകളിലെ ധാര പ്രത്യാവർത്തിധാരയാണു്, അതിനാൽ അടുത്തുള്ള ലൈനുകളിലേക്കു് അനാവശ്യമായി പ്രേഷിക്കപ്പെടുന്നു [3 III (10) കാണുക].

2 പരിപഥആരേഖം

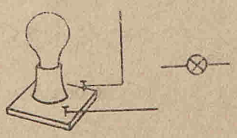
ഏതൊരു വൈദ്യുതോപകരണവും പ്രവർത്തിക്കണമെങ്കിൽ ശക്തിഉറവിടങ്ങൾ, ലൈനുകൾ, പ്രതിരോധകങ്ങൾ എന്നിവ ആവശ്യാനുസരണം ബന്ധിച്ചിരിക്കണം. പരിപഥആരേഖങ്ങളിൽ നിന്നു് ഇതിനാവശ്യമായ വസ്തുതകൾ അറിയാവുന്നതാണു്. ബന്ധപ്പെട്ട ഘടകങ്ങളുടെയെല്ലാം ചിത്രപ്രതിനിധാനങ്ങളിൽ നിന്നു രൂപം പൂണ്ട ഗ്രാഫികപ്രതീകങ്ങൾ ഈ ആരേഖങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ പ്രതീകങ്ങൾ അന്താരാഷ്ട്രീയമായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടവയാണു്. 291 മുതൽ 294 വരെയുള്ള ചിത്രങ്ങളിൽ ചില പ്രധാനപ്പെട്ട ഗ്രാഫികപ്രതീകങ്ങൾ പ്രതിനിധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. വളരെ പ്രധാനങ്ങളായ ഗ്രാഫികപ്രതീകങ്ങൾ പട്ടിക 10 ൽ കൊടുത്തിട്ടുണ്ടു്. സങ്കീർണങ്ങളായ പരിപഥആരേഖങ്ങൾ ശരിയായി വ്യാഖ്യാനിക്കുന്നതിനു്



ചിത്രം 291. സ്വിച്ചുകളുടെ ഗ്രാഫികപ്രതീകം
ഇടത്തു്: സ്വിച്ചു്
വലത്തു്: പ്രതീകം



ചിത്രം 292.
ബാറ്ററിയുടെ ഗ്രാഫിക പ്രതീകം
ഇടത്തു്: ബാറ്ററി
വലത്തു്: പ്രതീകം



ചിത്രം 293.
വിളക്കിന്റെ ഗ്രാഫികപ്രതീകം
ഇടത്തു്: വിളക്കു്
വലത്തു്: പ്രതീകം

പട്ടിക 10. ടെലിഫോൺ എൻജിനീയറിങ്ങിൽ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്ന ഗ്രാഫികപ്രതീകങ്ങൾ

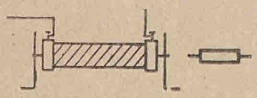
നമ്പർ	വിതരണം	ഗ്രാഫികപ്രതീകങ്ങൾ
1	ലൈനുകൾ, കട്ടിപ്രാധാന്യത്തെ അനുസരിച്ചിരിക്കുന്നു	
2	ബന്ധിക്കാതെ വിലങ്ങനെ പോകുന്ന ലൈനുകൾ	
3	ബന്ധനത്തോടു കൂടി വിലങ്ങനെ പോകുന്ന ലൈനുകൾ	
4	അംശനം	
5	പുറംവര —വിഭജനവര	
6	ഒന്നിച്ചുള്ള ഉപകരണങ്ങളുടെ ചുറ്റുക്കുട്ട്	
7	സ്ഥിരസന്ധി (വിളക്കിയതു്)	
8	വേർപെടുത്താവുന്ന സന്ധി (സ്ക്രൂ അഥവാ ടെർമിനൽ)	
9	ഭൂമീകരണം	
10	ബാറ്ററി	
11	അനവധി സെല്ലുകളുള്ള ബാറ്ററി	
12	സംധാരിത്രം	
13	ഓമിൻെറ പ്രതിരോധം, സാധാരണം	
14	അംശനമുള്ള ഓമിൻെറ പ്രതിരോധം	
15	പരിണാമിത്രം (പ്രേരണച്ചുരുൾ, സാധാരണം)	
16	ട്രാൻസ്ഫോർമർ, ഇരുമ്പുകാമ്പുള്ള പ്രേരണച്ചുരുൾ	
17	ഓമിന്റെ പ്രതിരോധം പടിപ്പടിയായി ക്രമീകരിക്കാവുന്നതു്	
18	ഓമിന്റെ വോൾട്ടതാവിഭജകം, അനന്തപരിവർത്തകം	
19	റിലേ, സാധാരണം.	
20	ചുരുൾക്കുഴൽ, ചുരുളിന്റെ പ്രതിരോധം ഓമിൽ കുറിച്ചിരിക്കുന്നു.	
21	പ്രവർത്തനസമ്പർക്കം	
22	പിൻസമ്പർക്കം, സാധാരണ അടഞ്ഞ സമ്പർക്കം, വിശ്രമ സമ്പർക്കം	
23	പരിവർത്തനസമ്പർക്കം	
24	ദ്വയീകരണസമ്പർക്കം	

പട്ടിക 10. (തുടർച്ച)

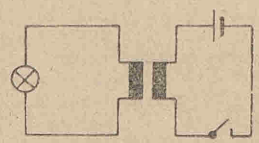
നമ്പർ	വിതരണം	ഗ്രാഫികപ്രതീകങ്ങൾ
25	ഇരട്ടപിൻസമ്പർക്കം	
26	ഇരട്ടസമ്പർക്കം	
27	പിൻപ്രവർത്തനസംയുക്തസമ്പർക്കം	
28	തുടർസമ്പർക്കം	
29	സ്വിച്ച്, പ്രവർത്തകഅംഗം a. ഒരു ഉത്തോലകത്തിന്റെ b. ഒരു താക്കോൽസ്വിച്ചിന്റെ	
30	കൊളുത്ത് അഥവാ തൊട്ടിൽസ്വിച്ച്	
31	ബഹുധ്രുവപൂഴ്	
32	മുന്നുധ്രുവജാക്	
33	കാന്തമീറ്റർ	
34	സൂചകം അഥവാ സിഗ്നൽ	
35	വിളക്ക്	
36	ക്രാങ്ക് പ്രേരകം	
37	നേർധാരാബെൽസെറ്റ്	
38	പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെൽസെറ്റ്	
39	മൈക്രോഫോൺ	
40	ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി	
41	വരകം	
42	ഫ്യൂസുകം, സാധാരണം	
43	പ്രധാനഫ്യൂസ്	
44	ലഘുരൂപഫ്യൂസ്	
45	പൊടൻഷ്യഫ്യൂസ്	
46	ശ്രുഷ്ടദിഷ്ടകാരി (ബിന്ദു സൂചിപ്പിക്കുന്നതു് മുന്നോട്ടുള്ള ദിശയാണു്)	

പട്ടിക 10. (തുടർച്ച)

നമ്പർ	വിതരണം	ഗ്രാഫികപ്രതീകങ്ങൾ
47	ഒറഫേസ് പ്രത്യാവർത്തിമോട്ടോർ	G M
48	ഒറഫേസ് പ്രത്യാവർത്തിധാരാമോട്ടോർ	F
49	ടെലിഫോൺസെറ്, സാധാരണം	
50	പ്രാദേശികബാറ്ററി പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള ടെലിഫോൺ സെറ്	
51	കേന്ദ്രബാറ്ററി പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള ടെലിഫോൺസെറ്	
52	സ്വചാലിതവ്യവസ്ഥയുള്ള ടെലിഫോൺസെറ് (കേന്ദ്രബാറ്ററി പ്രവർത്തിതം)	
53	എക്സ്ചേഞ്ച് (പ്രാദേശികബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ)	
54	എക്സ്ചേഞ്ച് (കേന്ദ്രബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ)	
55	എക്സ്ചേഞ്ച് (സ്വചാലിതബാറ്ററി വ്യവസ്ഥ)	
56	വോൾട്ട്മാപകം	V
57	അമ്മീറർ	A



ചിത്രം 294.
പ്രതിരോധങ്ങൾ, ചുരുളുകൾ എന്നിവയുടെ ഗ്രാഫികപ്രതീകങ്ങൾ
ഇടത്തു്: പ്രതിരോധം
വലത്തു്: പ്രതികം



ചിത്രം 295.
ഗ്രാഫികപ്രതീകങ്ങളോടു കൂടിയ പരീക്ഷണടാൻസ്ഫോർമർപരിപഥം

കുറച്ചു പരിചയം ആവശ്യമാണു്. ബന്ധപ്പെട്ട ഘടകങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം സുവ്യക്തമാകത്തക്ക വിധത്തിൽ—അവയുടെ യഥാർഥസ്ഥാനം ഏതു വിധവുമായിരുന്നാലും—ആയിരിക്കണം പരിപഥരേഖങ്ങളിൽ ഈ ഘടകങ്ങളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ചിത്രം 289 ന്റെ പരിപഥം, ഗ്രാഫികപ്രതീകങ്ങളാൽ ചിത്രം 295 ൽ പ്രതിനിധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

ബന്ധനങ്ങളുടെ രേഖങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന പരിപഥരേഖങ്ങൾക്കു പുറമെ വയറിങ്പദ്ധതികളും നിലവിലുണ്ടു്.

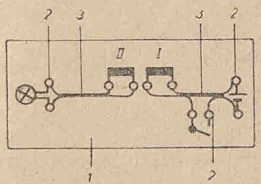
പരിപഥആരേഖങ്ങളിലെ പ്രതിനിധാനമാർഗത്തിനെപ്പോലെയല്ല, നേരെ മറിച്ച്, കേബിൾവഴിയുംപ്പെടെയുള്ള ഘടകങ്ങളുടെ യഥാർഥസ്ഥാനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് വയറിങ്ആരേഖം തയ്യാറാക്കുന്നത്. ഒരു ടാൻസ്ഫോർമർ ഒരു ബോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനു് ചിത്രം 296 ലുള്ള വയറിങ്ആരേഖം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

II ടെലിഫോൺസെററിലെ ഘടകങ്ങൾ

1 കൈസെററുകൾ

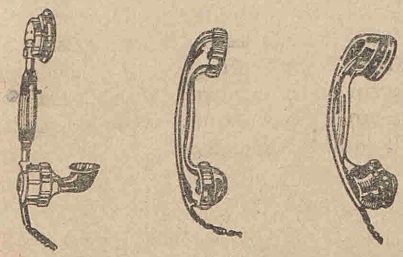
നീളത്തിന്റെയും വളവുകളുടെയും കാര്യം ഒഴിച്ചു നിർത്തിയാൽ ലോകത്തിൽ എല്ലാ ഭാഗത്തുമുള്ള കൈസെററുകൾ പ്രായോഗികമായി ഐകരൂപ്യമുള്ളതാണെന്നു പറയാം (ചിത്രം 297).

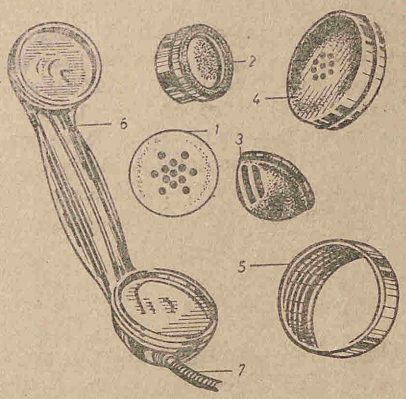
ഒരു കൈസെററിൽ ശ്രോത്രിക അല്ലെങ്കിൽ സ്വീകരിണി, പ്രേഷകം അഥവാ മൈക്രോഫോൺ എന്നിവ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 298). സാധാരണയായി ഈ രണ്ടു ഘടകങ്ങളും സ്ക്രൂതൊപ്പികൾ മുഖേന സ്വസ്ഥാനത്തു് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കൈസെററിന്റെ അടിവശത്തു് വഴങ്ങുന്ന ഒരു ബഹുകാമ്പുവയർ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ വഴങ്ങുംവയർ മുഖേനയാണ് കൈസെററും ടെലിഫോൺസെറ്റും തമ്മിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു്.



ചിത്രം 296. പരീക്ഷണടാൻസ്ഫോർമറിന്റെ വയറിങ്പദ്ധതി
1 ബോർഡു്
2 ടെർമിനലുകൾ
3 താരതമ്യേന കുറച്ചു ദ്വയങ്ങളുള്ള കേബിളുകൾ

ചിത്രം 297. മൈക്രോടെലിഫോൺ എന്നറിയപ്പെടുന്ന കൈസെററ്





ചിത്രം 298. മൈക്രോടെലിഫോണിന്റെ ഘടകങ്ങൾ
1 മൈക്രോഫോൺ
2 ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി
3 പ്രേഷകയൂണിററ്
4 സ്വീകരിണിസ്ക്രൂതൊപ്പി
5 മൈക്രോഫോൺസ്ക്രൂതൊപ്പി
6 കൈസെററ്
7 വഴങ്ങുംവയർ

2 മൈക്രോഫോൺ

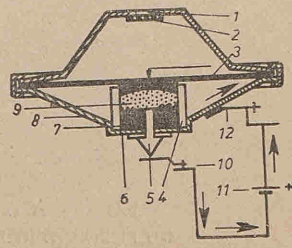
ഏതൊരു മൈക്രോഫോണും ഒരു വൈദ്യുതപ്രതിരോധമാകുന്നു. ഒരു ലോഹസമ്പുടത്തിന്റെ അടിയിൽ ഒരു ചെറിയ കാർബൺതട്ട് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 299). കാർബണിന്റെ മീതെ ഒരു ഫെൽട്ട് വലയം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ വലയത്തിനകത്തു് തരിയാക്കിയ കാർബൺ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. വലയത്തിനു മുകളിൽ നേരിയ ഒരു ചർമം (ഡയഫ്രം) ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഈ ചർമം സമ്മർദിതകാർബൺ കൊണ്ടു് ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടതാകുന്നു. പ്രത്യേകമായി വാർത്തെടുത്ത ഇതിന്റെ മധ്യഭാഗം തരിയാക്കിയ കാർബണുമായി തൊട്ടിരിക്കുന്നു. കാർബൺപാത്രത്തിൽ നിന്നു് രോധിതമായ ഒരു പിന്നു്സമ്പർക്കം പുറത്തേക്കു് തിരിഞ്ഞു് ലോഹസമ്പുടത്തിന്റെ അടിവശത്തു് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. സമ്പുടത്തിൽ നിന്നു് പിന്നിലേക്കു് ധാരാപ്രവാഹം ഉണ്ടാകുവാൻ സാധിക്കാത്ത വിധത്തിലാണു് ഇതുറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

മൈക്രോഫോൺ സൗകര്യപൂർവം മാറുവാൻ സാധിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി, കൈസെറുമായുള്ള അതിന്റെ ബന്ധം സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നതു് സ്പ്രിങ്ങുകളും മുഖേനയാണു്. ലോഹസമ്പുടത്തിലും പിന്നുസമ്പർക്കത്തിലും സുദൃഢമായി ഓരോ സ്പ്രിങ്ങു് സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നു. ഇതു മൂലം ബാറ്ററിയിൽ നിന്നുള്ള ധാരയുടെ പഥം താഴെ പറയുന്ന വിധമാണു്:

ബാറ്ററി 11 ന്റെ ധനധ്രുവം, സമ്പർക്കസ്പ്രിങ്ങു് 12, കാർബൺചർമം 3, തരി കാർബൺ 9, കാർബൺതട്ടു് 7, സമ്പർക്കപിന്നു് 5, സമ്പർക്കസ്പ്രിങ്ങു് 10, ബാറ്ററി 11 ന്റെ ഋണധ്രുവം.

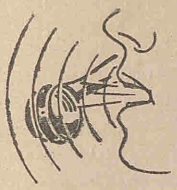
ഈ പരിപഥത്തിന്റെ പ്രതിരോധം തരികാർബണിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ പ്രതിരോധം വയറുകളും, സ്പ്രിങ്ങുകളും, മറ്റു സമ്പർക്കബിന്ദുക്കളും എന്നിവയുടെയെല്ലാം പ്രതിരോധത്തെക്കാളും കൂടുതലാണു്.

മൈക്രോഫോണിൽ ഒരാളു സംസാരിക്കുമ്പോൾ (ചിത്രം 300), ശബ്ദതരംഗങ്ങളും കാർബൺചർമത്തിൽ തട്ടുന്നു. ഇതുമൂലം ചർമം ഏറെക്കുറെ തീവ്രമായി ദോലനം ചെയ്യുന്നു. ദോലനചർമത്തിന്റെ കീഴ്പോട്ടുള്ള ചലനത്തിനോടനുബന്ധിച്ചു് തരികാർബൺ സമ്മർദിക്കപ്പെടുന്നു. ചർമത്തിന്റെ ചലനം പുറത്തേക്കാകുമ്പോൾ തരികാർബൺ അതിന്റെ പൂർവസ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്നു. കാർബൺതരികളുടെയിടയിലെ അൽപ്പസമ്പർക്കം മൂലമുള്ള തരികാർബണിന്റെ ഉയർന്ന പ്രതിരോധമൂല്യം, തരികാർബൺ സമ്മർദിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ഗണ്യമായി കുറയുന്നു. തൽഫലമായി ഓം നിയമപ്രകാരം, പരിപഥത്തിലെ ധാരാസാന്ദ്രത കൂടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ ഗ്രാഫികമായി ചിത്രീകരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ചിത്രം 301 ലഭ്യമാകുന്നു.

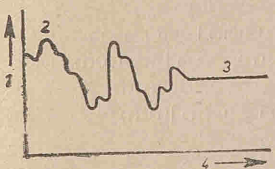


ചിത്രം 299. മൈക്രോഫോണിന്റെ ഛേദവീക്ഷണം

1 ധ്വനികപ്രവേശകം
2 ധ്വനികസ്ക്രീൻ
3 കാർബൺചർമം
4 ഫെൽട്ട്വലയം
5 സമ്പർക്കപിന്നു്
6 സമ്പുടത്തിന്റെ അടിഭാഗം
7 കാർബൺതട്ടു്
8 ലോഹസമ്പുടം
9 തരികാർബൺ
10 സ്പ്രിങ്സമ്പർക്കം
11 ബാറ്ററി
12 സമ്പർക്കസ്പ്രിങ്



ചിത്രം 300. മൈക്രോഫോണിലേക്ക് സംസാരിക്കുന്നു



ചിത്രം 301. മൈക്രോഫോണിൽ വീഴുന്ന ശബ്ദതരംഗങ്ങളും മൂലമുണ്ടാകുന്ന ധാരാവ്യതിയാനങ്ങളും
1 ധാരാസാന്ദ്രത
2 ശബ്ദതരംഗങ്ങളും മൂലം ധാരാസാന്ദ്രതയിൽ വരുന്ന വ്യതിയാനങ്ങളും
3 വിശ്രമാവസ്ഥയിലെ ധാരാസാന്ദ്രത
4 സമയം

വിലങ്ങൻഅക്ഷം സമയത്തെയും കുത്തൻ അക്ഷം വ്യത്യാസപ്പെട്ടു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ധാരാസാന്ദ്രതയെയും പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു. താണസ്ഥായിയിലുള്ള സ്വരങ്ങളും കുറച്ചു ശബ്ദകമ്പനങ്ങളും മാത്രമേ ഉണ്ടാക്കുന്നുള്ളൂ. ഉയർന്ന സ്ഥായിയിലുള്ള സ്വരങ്ങളും വളരെയധികം കമ്പനങ്ങൾക്കിടയാക്കും. ഈ വ്യത്യസ്തശബ്ദകമ്പനങ്ങൾക്ക് അനുസരിച്ചുള്ള ദോലനം ചർമത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നു; തദനുസരണമായ ധാരാസാന്ദ്രതാവ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം സംഭാഷണത്തിന്റെ ശബ്ദത്തെ, ശരിയായി പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്ന ധാരാവ്യതിയാനങ്ങളായി മാറുവാൻ കഴിയുന്നു.

മൈക്രോഫോണിന്റെ സേവനആയുർദൈർഘ്യം തരികാർബണിന്റെ മേന്മയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. നിർമാതാക്കൾ ഇവക്ക് കുറഞ്ഞതു് അഞ്ചു കൊല്ലത്തെ ആയുസ്സ് വാഗ്ദാനം ചെയ്യാറുണ്ട്. ടെലിഫോൺഫിറ്റർമാർ കേടുവന്ന മൈക്രോഫോണുകൾ മാറി വേറെയൊരെണ്ണം സ്ഥാപിക്കുന്നു; സമ്പുടത്തിന്റെ പ്രത്യേകഡിസൈൻ കാരണം അവ നന്നാക്കുവാൻ കഴിയുകയില്ല.

3 ടെലിഫോൺസ്വീകരിണികൾ

ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി ഒരു വിദ്യുത്കാന്തവ്യവസ്ഥ [5 I (1) കാണുക] ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഒരു കുതിരലാടാകൃതിയിലുള്ള സ്ഥിരകാന്തവുമായി ഇതു് യുഗ്മനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു; അതു കൊണ്ടു് ഇതിന്റെ വൈദ്യുതസംവേദകത വളരെ ഉയർന്നതാണു് (ചിത്രം 302). മൈക്രോഫോണിൽ നിന്നു വരുന്ന വൈദ്യുതധാര, ടെലിഫോൺ സ്വീകരിണിയിൽ ശബ്ദതരംഗങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. സ്ഥിരകാന്തത്തിന്റെ രണ്ടു കാലുകളിലും ചുരുളുകൾ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു. കുതിരലാടകാന്തത്തിന്റെ കാലുകളുടെ അറ്റത്തു നിന്നു് സ്വൽപ്പം അകലെയായി പച്ചിരുമ്പു കൊണ്ടുള്ള ഒരു ചർമം ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ചർമത്തിന്റെ മധ്യഭാഗം സ്ഥിരകാന്തത്താൽ അൽപ്പം ആകർഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കും (ഇതു് നേരത്തെ കാന്തീകരിക്കപ്പെട്ടതാണു്). 1 ൽ നിന്നു് 2 ലേക്കു ഒരു മൈക്രോഫോൺധാര പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ രണ്ടു ചുരുളുകളും ഉള്ളതു കാരണം ശക്തിയുള്ള രണ്ടു വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു; ചർമത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന കാന്തികആകർഷണവും ശക്തിയുള്ളതായതു കൊണ്ടു് ചർമം അതിനു കീഴ്പ്പെടുന്നു. ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ മർദത്തിനു് അനുസരിച്ചു് മൈക്രോഫോൺധാരയുടെ സാന്ദ്രത ഗണ്യമായി വ്യത്യാസപ്പെടുന്നതിനാൽ കാന്തികആകർഷണത്തിന്റെ തീവ്രത മൈക്രോഫോൺധാരയുടെ മാറ്റക്രമത്തിനനുസരിച്ചു് മാറുന്നു. അങ്ങനെ സ്വീകരിണിയുടെ

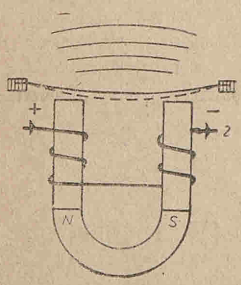
ഇരുമ്പുചർമം കമ്പിതമാകുകയും മൈക്രോഫോണിൽ സംസാരിക്കപ്പെട്ട ശബ്ദതരംഗങ്ങൾക്കനുസൃതമായ ശബ്ദതരംഗങ്ങളും സ്ഥീകരിണിയിൽ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു (ചിത്രം 303). ഈ ധ്വനികതരംഗങ്ങളും ശബ്ദമായി ചെവി സംവേദിക്കുന്നു.

മുൻകാലങ്ങളിൽ വലിയ കുതിരലാട-ബാർ-കാന്തങ്ങളും ടെലിഫോൺസ്ഥീകരിണികളിൽ ഉപയോഗിച്ചു വന്നിരുന്നു. ഇന്നു് ചെറിയ കാന്തവലയങ്ങളാണു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ആധുനിക ഇരുമ്പുകൂട്ടലോഹങ്ങളും കൊണ്ടാണു് ഇവ നിർമിക്കപ്പെട്ടന്നതു്. കാന്തവും ചർമവും തമ്മിലുള്ള അകലം നിർണായകമായ ഒരു ഡിസൈൻ പ്രത്യേകതയാകുന്നു. ഈ അകലം സാധാരണയായി നിർമാതാക്കളാൽ തന്നെ ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കും. സമ്പുടങ്ങളും അവർ തന്നെ നിർമിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് വികലമായ ഒരു സമ്പുടം മാറ്റി വേറെ ഒന്നു ഉപയോഗിക്കുവാൻ അവർക്കു കഴിയുമല്ലോ. ചുരുളുകളുടെ പ്രതിരോധം ഏകദേശം 2×27 ഓം ആയിരിക്കും. സമ്പുടത്തിന്റെ തൂക്കം 80 ഗ്രാം ആയിരിക്കും. വിവിധ ധ്വനിസംതരങ്ങളോടു കൂടിയ സ്ഥീകരിണീസമ്പുടങ്ങളും കിട്ടാനുണ്ടു്. ടെലിഫോൺസെറ്റും എക്സ്ചേഞ്ചും തമ്മിലുള്ള ദൂരത്തിനനുസരിച്ചു് ഇവ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെടുന്നു. ചിത്രം 304 ൽ ഒരു ആധുനികസ്ഥീകരിണീസമ്പുടം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

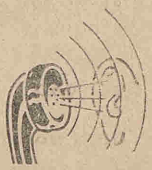
4 പ്രേരണച്ചുരുളുകൾ

ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ തത്ത്വമനുസരിച്ചു് വർത്തിക്കുന്ന പ്രേരണച്ചുരുളിന്റെ പ്രവർത്തനരീതി നേരത്തെ തന്നെ വിവരിച്ചുവല്ലോ [5 I (1) കാണുക].

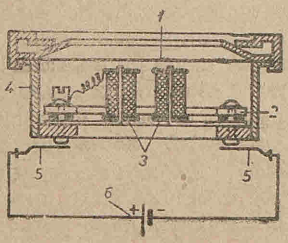
ഏതൊരു ടെലിഫോൺസെറ്റിലും പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഘടകമാണിതു്. ഈ ചുരുളുകളുടെ ഉപയോഗം 5 III (3) ൽ വിശദീകരിച്ചിട്ടുണ്ടു്.



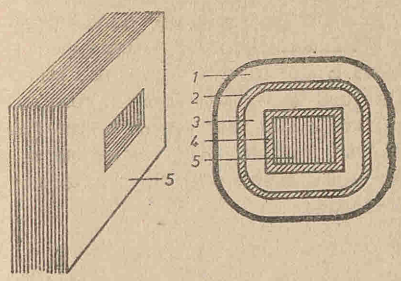
ചിത്രം 302.
ടെലിഫോൺസ്ഥീകരിണിയുടെ പ്രവർത്തനരീതി



ചിത്രം 303.
ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പുനരാവിഷ്കരണം



ചിത്രം 304. ആധുനികടെലിഫോൺ സ്ഥീകരിണീ സമ്പുടം (ഛേദവീക്ഷണം)
1 ഇരുമ്പുചർമം
2 വളയാകാരത്തിലുള്ള സ്ഥിരകാന്തം (വിലങ്ങൻഅവസ്ഥ)
3 വിദ്യുത്കാന്തച്ചുരുളുകൾ
4 ലോഹച്ചട്ട (സമ്പുടം)
5 സമ്പർക്കസ്പ്രിങ്ങുകൾ
6 ബാറ്ററി



ചിത്രം 305. പ്രേരണച്ചുരുളിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ
1 ചുരുൾ II (രണ്ടാം ചുരുൾ)
2 രോധനം
3 ചുരുൾ I (ഒന്നാം ചുരുൾ)
4 രോധനം
5 മൃദുഇരുമ്പുകാമ്പ്

പ്രേരണച്ചുരുളിൽ പച്ചിരുമ്പു കൊണ്ടുള്ള ഒരു ജനൽആകൃതി കാമ്പ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. വിളക്കൽടാഗ്രകളുമായി ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള അനേകം ചുരുളുകൾ കാമ്പിൽ ചുറ്റി ക്രമപ്പെടുത്തിയിരിക്കും (ചിത്രം 305). കടലാസു കൊണ്ടോ വാർണീഷു കൊണ്ടോ പരസ്പരം വേർതിരിക്കപ്പെട്ട, കനം കുറഞ്ഞ ഇരുമ്പുതകിടുകൾ കൊണ്ടാണ് കാമ്പ് നിർമിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഇപ്രകാരം, കാമ്പിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന ചുഴിധാരയുടെ ഹാനികരമായ പ്രഭാവം തടയാം. താഴെ പറയുന്ന ഘടകങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുന്നതിനു തക്ക വണ്ണം വിളക്കൽപിന്നുകൾ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കണം:

ഒന്നാം ചുരുളിന്റെ ആരംഭം, ഒന്നാം ചുരുളിന്റെ അവസാനം, രണ്ടാം ചുരുളിന്റെ ആരംഭം, രണ്ടാം ചുരുളിന്റെ അവസാനം.

പല സന്ദർഭങ്ങളിലും, പ്രത്യേക ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾക്കു വേണ്ടി, ഒന്നാം ചുരുളുകളും രണ്ടാം ചുരുളുകളും വിജോടിച്ചിരിക്കും.

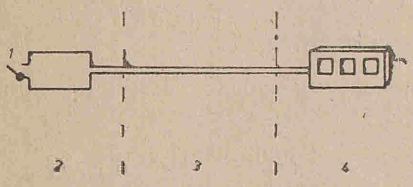
ചുരുൾ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നതു് രോധിതചെമ്പുകമ്പി കൊണ്ടാണ്. നിർദിഷ്ട ഉപയോഗത്തിനു് അനുസരിച്ചായിരിക്കും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണവും ചുരുളിന്റെ പ്രതിരോധവും ക്ലിപ്തപ്പെടുത്തുന്നതു്. സാധാരണയായി ഒന്നാം ചുരുളിനു് രണ്ടാം ചുരുളിനെക്കാൾ കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധവും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണവും ആയിരിക്കും ഉണ്ടാവുക. പദാർഥം, ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം, പ്രതിരോധങ്ങൾ എന്നിവ പ്രേരണച്ചുരുളിൽ മുദ്രണം ചെയ്തിരിക്കും.

5 ഡയൽസ്വിച്ചുകൾ

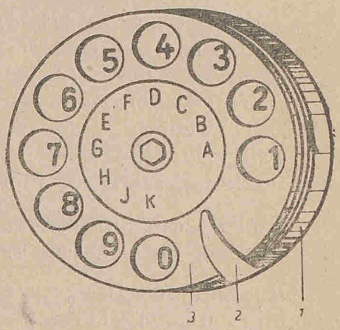
സ്വചാലിതവ്യൂഹങ്ങൾക്കു് വേണ്ടി ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ട ടെലിഫോൺസെറ്റുകളിലെ ഒരു ഘടകമാണ് ഡയൽസ്വിച്ച്. വിളിക്കാനുദ്ദേശിക്കുന്ന ഉപഭോക്തൃ ഫോണുമായി ബന്ധിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി എക്സ്ചേഞ്ചിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള വരകങ്ങളെ ഡയൽസ്വിച്ചുകൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഡയൽ ചെയ്ത അക്കത്തിന്റെ അത്യാവശ്യം ഒരു പരിപഥത്തിന്റെ സമ്പർക്കം തുറക്കുന്നതു വഴിയാണ് വരകങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നതു്. ഉദാഹരണത്തിനു്, ഡയൽ ചെയ്യുന്ന അക്കം 4 ആണെന്നിരിക്കട്ടെ. എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള പരിപഥം നാലു പ്രാവശ്യം ഖണ്ഡിക്കപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 306). ഡയലിന്റെ ചലനത്തിനോടൊപ്പിച്ചുള്ള ഈ ഖണ്ഡനങ്ങളുടെ ഇടവേള തുല്യമായിരിക്കണം. ഡയൽസ്വിച്ചുകൾക്കു് യാന്ത്രികക്രമീകരണഉപാധികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ കാരണവും ഇതു തന്നെ.

ഡയൽസ്വിച്ചു് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതു് ഒരു വിരൽഡിസ്ക് (അഥവാ ഡയൽ) മുഖേനയാണ് (ചിത്രം 307). ഒരു നിർത്തു് വരെ ഇതു് പ്രദക്ഷിണമായി തിരിക്കു

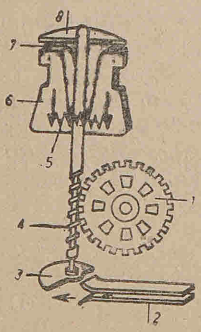
വാൻ കഴിയും. ഡിസ്ക് തിരിക്കുന്നതോടൊപ്പം അടിപ്പലകയുടെ പുറകിലുള്ള ഒരു സ്പ്രിങ്ങയന്ത്രവിധി, ഒരു ഘടികാരത്തിലെന്ന പോലെ മുറുകുന്നു. ഡയലിൽ നിന്നു വിരലെടുക്കുമ്പോഴും സ്പ്രിങ്ങിന്റെ പ്രവർത്തനം മൂലം ഡയൽ പൂർവസ്ഥിതിയിലാകുന്നു. ഒരു പൽച്ചക്രത്തിന്റെയും സർപ്പിളത്തിന്റെയും പ്രവർത്തനത്താൽ ഡയലിന്റെ ഈ തിരിച്ചുപോക്ക് ഒരു ധാരാഅധിസ്പന്ദഡിസ്ക്കിലേക്ക് പ്രേഷിക്കുന്നു (ചിത്രം 308). രോധനപദാർഥം കൊണ്ടുള്ള ഈ ഡിസ്ക്, ഡയൽ ചെയ്ത അക്കത്തിന്റെയത്ര പ്രാവശ്യം ഡയൽസ്വിച്ച് സ്പന്ദസമ്പർക്കത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു; ഓരോ തവണയും ഈ സമ്പർക്കത്തെ വിടുതലാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 306. ടെലിഫോൺസെറ്റിൽ ഡയൽ സ്വിച്ചിന്റെ പ്രവർത്തനം
1 ഡയൽസ്വിച്ചുസമ്പർക്കം
2 ടെലിഫോൺസെറ്റ്
3 ഉപഭോക്തൃലൈൻ
4 എക്സ്ചേഞ്ച്



ചിത്രം 307.
ഡയൽസ്വിച്ചിന്റെ മുൻകാഴ്ച
1 പുറംചട്ട
2 വിരൽനിർത്തു
3 വിരൽഡിസ്ക് അഥവാ വിളിപ്പു ഡയൽ



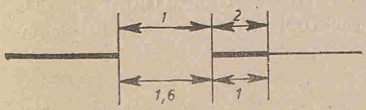
ചിത്രം 308. ഡയൽസ്വിച്ചിന്റെ തത്വം
1 സർപ്പിളചക്രം (പൽച്ചക്രം)
2 ഡയൽസ്വിച്ചു സ്പന്ദസമ്പർക്കം
3 ധാരാഅധിസ്പന്ദഡിസ്ക്
4 സർപ്പിളം
5 വലിവുസ്പ്രിങ്
6 ബ്രേക്കുഷൂകർമം
7 ഫെൽടപിന്നു
8 ബ്രേക്കുഡിസ്ക്

വരകങ്ങളും ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനു്, ഡിസ്ക്കിന്റെ തിരിച്ചു പോക്കുചല നത്തിനിടയിൽ പരിപഥം തുറന്നിരിക്കുന്ന സമയം അതിന്റെ അടഞ്ഞ സമയത്തിന്റെ 1.6 മടങ്ങായിരിക്കണം (ചിത്രം 309).

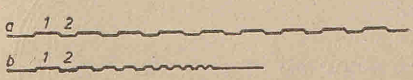
ധാരാളം അധിസ്പന്ദധിസ്ക്കു് ഓരോ പ്രാവശ്യവും ഡയൽസ്വിച്ചു്സ്പന്ദ സമ്പർക്കത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ ചെറുതായി കടിഞ്ഞാണിടപ്പെടുന്നു. പരി പഥത്തിന്റെ തുറന്ന–അടഞ്ഞ–സമയങ്ങളും സ്ഥിരമായിരിക്കുന്നതിനായി ഈ കടി ഞ്ഞാൺപ്രഭാവം നിഷ്ക്രിയമാക്കുന്നതിനു്, ഒരു അപകേന്ദ്രബലം ആവശ്യമായി വരുന്നു. ഒരു അപകേന്ദ്രഗവർണർ ഈ കൃത്യം നിർവഹിക്കുന്നു. ഇതു മൂലം, തിരിച്ചു പോക്കു് ചലനത്തിൽ സാധാരണയുണ്ടാകുന്ന ത്വരണം കുറയുന്നു; വേഗം കൂടുന്തോറും ഒരു ബ്രേക്കിഡിസ്ക്കിൽ, വികസിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ബ്രേക്കിഷൂ അമരുന്നു. ഒരു അഭി ലേഖി ഉപകരണത്താൽ രണ്ടു ഡയൽസ്വിച്ചുകളുടെ തിരിച്ചുപോക്കു് ചലനങ്ങളും അഭി ലേഖനം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു് ചിത്രം 310 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ആദ്യത്തെ പരീ ക്ഷണത്തിൽ അപകേന്ദ്രഗവർണർ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടായിരുന്നു; രണ്ടാമത്തെതിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. രണ്ടിലും പൂജ്യം എന്ന അക്കമാണു് ഡയൽ ചെയ്തത്. ഒരു സെക്കന്റു സമയത്തെ അനുവദനീയ ഇളവു് +10 ശതമാനമാകുന്നു.

സാധാരണയായി പലപ്പോഴും ഉപഭോക്താവിനാൽ തന്നെ ഡയൽസ്വിച്ചിന്റെ തിരിച്ചു ചലനം ബലപൂർവം ബ്രേക്ക് ചെയ്യപ്പെടുകയോ ത്വരിതപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇതു് ഡയൽസ്വിച്ചിലെ പ്രധാന ദോഷങ്ങൾക്കു് കാരണമാകും. അപകേന്ദ്രഗവർ ണർ ശരിയായി നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനു് നല്ല വൈദഗ്ധ്യമുള്ളവർ ആവശ്യമാണു്. ഡയൽ സ്വിച്ചു് വികലമാകുമ്പോൾ ടെലിഫോൺ ഫിറ്റർമാർ അതു മാറ്റി വേറൊരെണ്ണം പുതുതായി സ്ഥാപിക്കുന്നതു നന്നായിരിക്കും.

വരകങ്ങളെ മാത്രമല്ല, ടെലിഫോൺസെറ്റിലെ മറ്റു സമ്പർക്കസംവിധാനങ്ങ ളെയും ഡയൽസ്വിച്ചു് നിയന്ത്രിക്കുന്നു. അതിലൊന്നാണു് ഡയൽസ്വിച്ചു് പ്രവർത്തന സമ്പർക്കം. വിരൽഡിസ്കു് തൽസ്ഥാനത്തു നിന്നു് നീക്കുമ്പോൾ ഈ സമ്പർക്കം അടയുന്നു; ഡിസ്കു് അതിന്റെ സ്ഥാനത്തു വരുന്നതു വരെ സമ്പർക്കം അടഞ്ഞിരി ക്കുകയും ചെയ്യും. ഡയൽശബ്ദം സ്വീകരിണിയിലേക്കു പ്രേഷിക്കാതിരിക്കുന്ന തിനു് ഇതുപകരിക്കുന്നു (സമ്പർക്കം സ്വീകരിണിയെ ലഘൂപഥപ്പെടുത്തുന്നു).



ചിത്രം 309. ഡയൽസ്വിച്ചിന്റെ തുറന്നു് അടയുന്ന സമയങ്ങൾ
1 തുറന്നു്
2 അടഞ്ഞു്



ചിത്രം 310. ഡയൽസ്വിച്ചുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രണ്ടു അഭിലേഖനങ്ങളുടെ താരതമ്യപഠനം
1 തുറന്നു് 2 അടഞ്ഞു്
a ഡയൽസ്വിച്ചും അപകേന്ദ്രഗവർണറും ചേർന്നുള്ള പരീക്ഷണം
b ഡയൽസ്വിച്ചു പരീക്ഷണം—അപകേന്ദ്രഗവർണർ ഇല്ലാത്തപ്പോൾ

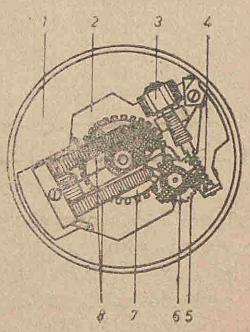
ടാക്സിഫോണുകളിലെ ഡയൽസ്വിച്ചിൽ വേറെ ധാരാളം സമ്പർക്കങ്ങളും കൂടുതലുണ്ടായിരിക്കും. ആവശ്യമായ ബിന്ദുക്കളും പെട്ടിയുമായി ബന്ധിക്കാതെ ടെലിഫോൺ ഉപയോഗിക്കുന്നതു തടയുവാൻ ഇവ ഉപകരിക്കുന്നു. സെറ്റുമായി ഡയൽസ്വിച്ച് ബന്ധിക്കുന്നതിനു് വഴങ്ങുന്ന ഒരു ബഹുകാമ്പുവയർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഡയൽസ്വിച്ച് മാറ്റുന്നതിനും ഇതു മൂലം കഴിയുന്നു.

ചിത്രം 311 ൽ ഒരു ആധുനികഡയൽസ്വിച്ചിന്റെ യന്ത്രവിധി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. പൊടിപടലങ്ങളിൽ നിന്നും മറ്റും രക്ഷിക്കുന്നതിനായി വായുനിബദ്ധമായ ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക്കുത്തൊപ്പി കൊണ്ടു് ഇതു് അടച്ചിരിക്കും. എക്സ്ചേഞ്ചിലെ വരകങ്ങൾക്കു് ആവശ്യമായ ക്രമീകരണങ്ങൾ ചെയ്യേണ്ടതിലേക്കു് രണ്ടു് അക്കങ്ങൾ ഡയൽ ചെയ്യുന്നതിനിടയിൽ വേണ്ടുവോളം സമയം ഉണ്ടായിരിക്കണം. വീരൽഡിസ്കിന്റെ തിരിച്ചുപോക്കുചലനത്തിൽ രണ്ടു സ്പന്ദങ്ങൾ കൂടുതലായി ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതിന്റെ കാരണവും ഇതു തന്നെ. ചെറുതാണെങ്കിലും ഇതിന്റെ സമയം തികച്ചും പര്യാപ്തമാണു്.

സ്പ്രിങ്ങ്യന്ത്രാവലി ഒരു വലിയ പൽച്ചക്രവുമായി ഉറപ്പായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു സ്വതന്ത്രചക്രക്കുച്ചു് മുഖേന ചെറിയ ഒരു സർപ്പിളചക്രം പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനു് ഇതു് ഉപകരിക്കുന്നു. ധാരാഅധിസ്പന്ദഡിസ്ക്കിനു് മൂന്നു് ഭുജങ്ങൾ ഉണ്ടു്. ഇവ സർപ്പിളചക്രത്തിൽ മുറുക്കി ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അപകേന്ദ്രഗവർണർ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക എന്നതാണു് സർപ്പിളത്തിന്റെ കർത്തവ്യം.

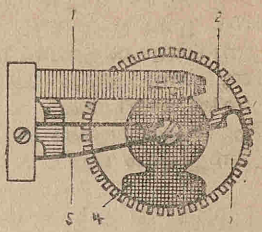
അക്കം 1 ഡയൽ ചെയ്യുമ്പോൾ പൽച്ചക്രത്താൽ പ്രവർത്തിക്കപ്പെടുന്ന സർപ്പിളചക്രം ഒരു കറക്കം പൂർത്തിയാക്കുന്നതോടൊപ്പം പരിപഥത്തെ മൂന്നു പ്രാവശ്യം ഖണ്ഡിക്കുന്നു. അവസാനത്തെ രണ്ടു ഖണ്ഡനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ഒരു ഡയൽസ്വിച്ചു് സ്ഥിരസമ്പർക്കം മുഖേന ഡയൽസ്വിച്ചു് സ്പന്ദസമ്പർക്കം ബ്രിഡ്ജു് ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അതു കൊണ്ടു് ഒരു സ്പന്ദം മാത്രമേ എക്സ്ചേഞ്ചിലേക്കു് പ്രേഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നുള്ളൂ.

അക്കം 2 ഡയൽ ചെയ്യുമ്പോൾ സർപ്പിളചക്രം $1\frac{1}{3}$ പ്രാവശ്യം തിരിയുന്നു. തൽഫലമായി 4 സ്പന്ദങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു (അവയിൽ 2 എണ്ണം നിഷ്ക്രിയമാക്കപ്പെടുന്നു). ഇതോടൊപ്പം തന്നെ വലിയ പൽച്ചക്രവുമായി ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള വാർപ്പു പദാർഥം കൊണ്ടുള്ള ഒരു സെക്കർആകാരഡിസ്ക്കിന്റെ സഹായത്തോടെ സ്ഥിരപ്രവർത്തനസമ്പർക്കം പ്രവർത്തിക്കുന്നു (ചിത്രം 312). വീരൽഡിസ്കിന്റെ തിരിച്ചുപോക്കുചലനത്തിന്റെ അവസാനത്തിൽ ഒടുവിലത്തെ ധാരാസ്പന്ദഭുജത്തിലുള്ള ഒരു

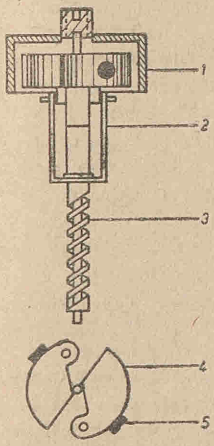


ചിത്രം 311. ആധുനിക ഡയൽസ്വിച്ചു്

1 പ്ലാസ്റ്റിക്കുപലക
2 ലോഹഅടിപ്പലക
3 അപകേന്ദ്രഗവർണർ
4 സർപ്പിളം
5 സർപ്പിളചക്രം
6 ധാരാഅധിസ്പന്ദഡിസ്കു്
7 വലിയപൽച്ചക്രം
8 സമ്പർക്കങ്ങൾ



ചിത്രം 312. പ്രത്യേക വിളിപ്പുഡയലിന്റെ പ്രവർത്തനം
1 ഒന്നിച്ചുള്ള വിളിപ്പുഡയൽപ്രവർത്തന വിശ്രമസമ്പർക്കം
2 സ്പ്രിങ്
3 വലിയ പൽച്ചക്രം
4 വാർപ്പുപദാർഥം കൊണ്ടുള്ള സെക്ടർആകാരഡിസ്ക്
5 രണ്ടാമത്തെ ഡയൽസ്പിച്ച് പ്രവർത്തനസമ്പർക്കം



ചിത്രം 313. അപകേന്ദ്രഗവർണർ (പാർശ്വവീക്ഷണവും മുകൾവീക്ഷണവും
1 പുറംചട്ട
2 വളഞ്ഞ സ്പ്രിങ്
3 സർപ്പിളം
4 ബ്രേക്ഷൂ
5 ബ്ലേപിൻ

വിടവിൽ (ചിത്രം 311, 312) ഒരു സ്പ്രിങ് ബന്ധത്തിലേർപ്പെടുന്നു. തൽഫലമായി സർപ്പിളചക്രത്തിന്റെ ചലനം നിൽക്കുന്നു. സെക്ടർആകാരഡിസ്ക് കൊണ്ട് സ്പ്രിങ് ചലിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതോടൊപ്പം സ്പീകരിണിയിൽ ക്ലിക്ശബ്ദം ഉണ്ടാകാതിരിക്കുന്നതിനുള്ള കവചമായി വർത്തിക്കുന്നതിനായി ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ട രണ്ടാമത്തെയൊരു ഡയൽസ്പിച്ച് സ്പ്രിങ് സമ്പർക്കം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് ആദ്യത്തെ ഡയൽസ്പിച്ച് പ്രവർത്തനസമ്പർക്കത്തെക്കാൾ മുമ്പ് അടയുകയും താമസിച്ച് തുറക്കുകയും ചെയ്യും. അപകേന്ദ്രഗവർണറിനു (ചിത്രം 313) രണ്ട് ബ്രേക്കുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ചുവട്ടിൽ നിന്ന് ഒരു പട്ട കൊണ്ട് ഇവയെ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ബ്രേക്കുകൾ വികസിക്കുമ്പോൾ ബ്രേക്ഷൂപിന്നുകൾ പുറംചട്ടയിൽ ഉരസുന്നു.

6 ബെൽസെറ്റുകൾ

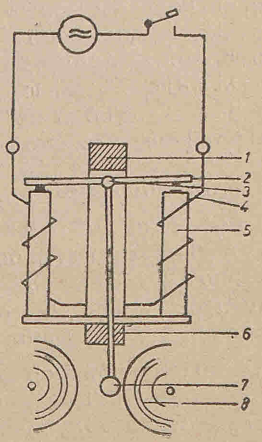
എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു വിളിക്കപ്പെടുമ്പോൾ അതറിയിക്കുന്നതിന് ഏതൊരു ഫോണിലും ബെൽസെറ്റുണ്ടായിരിക്കും. വലിയ കെട്ടിടങ്ങളിലും മറ്റും ഫോണിലുള്ള ഈ ബെൽസെറ്റു കൊണ്ടു മാത്രം ആവശ്യം നടക്കുകയില്ലെങ്കിൽ വേറെ ബെൽസെറ്റുകൾ, പ്രത്യേകം പുറംചട്ടകളോടു കൂടി പലയിടങ്ങളിലും സ്ഥാപിക്കാവുന്നതാണ് [2 V (2) കാണുക].

ടെലിഫോൺസെറ്റുകളിൽ സാധാരണയായി പ്രത്യാവർത്തിധാരാ ബെൽസെറ്റുകളാണ് സജ്ജീകരിക്കാറുള്ളത്. തുടർച്ചയായി ദിശ മാറുന്ന (സെക്കന്റിൽ 50 തവണ) പ്രത്യാവർത്തിധാരയ്ക്ക് മാത്രമേ ഈ ബെൽസെറ്റുകൾ അനുയോജ്യമാകയുള്ളൂ എന്നാണിതിനർഥം.

ഇവയുടെ ഡിസൈൻ വളരെ ലളിതമാണു് (ചിത്രം 314). ഒരു ലാടകാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ പരസ്പരം സമാന്തരമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന രണ്ടു പച്ചിരുമ്പുകാമ്പുകളും, ബന്ധിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്ന വിധത്തിൽ ക്രമപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. രണ്ടു കാമ്പുകളിലും ചുരുളുകളും ചുറ്റിയിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. പച്ചിരുമ്പുകാമ്പുകൾക്കു മുന്നിൽ മണിനാക്കു് ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ആർമെച്ചർ പിവട്ടിട്ടു് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ആർമെച്ചർ പതുക്കെ ചലിക്കുമ്പോൾ മണിനാക്കിന്റെ അറ്റം മണികളിൽ ഒന്നിടവിട്ടു് മുട്ടുന്നതു മൂലം സിഗ്നൽ കേൾക്കുന്നു.

എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു വിളിക്കുമ്പോൾ ടെലിഫോൺസെറ്റിലേക്കു് പ്രത്യാവർത്തിധാര പ്രവഹിക്കുന്നു. ഫോണിന്റെ ബെൽസെറ്റിലേക്കാണു് ഈ ധാര ആദ്യം പ്രവഹിക്കപ്പെടുന്നതു്. രണ്ടു ചുരുളുകളിലൂടെയും (ചുറ്റൽ) ധാര ഒഴുകുന്നു. തന്മൂലം രണ്ടു വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. ചുറ്റലിന്റെ രീതിയനുസരിച്ചു് ഇടതുവശത്തുള്ള ചുരുളിൽ പ്രദക്ഷിണമായും വലതുവശത്തുള്ള ചുരുളിൽ അപ്രദക്ഷിണമായും ധാര പ്രവഹിക്കുന്നു. തൽഫലമായി വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലങ്ങൾക്കു് വിപരീതധ്രുവങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇങ്ങനെ ഇടത്തു നിന്നു് വലത്തേക്കു് ധാരാപ്രവാഹം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ഇടതുവശത്തുള്ള ചുരുളിന്റെ അഗ്രം ഉത്തരധ്രുവവും വലതുവശത്തുള്ള ചുരുളിന്റെ അഗ്രം ദക്ഷിണധ്രുവവും ആകുന്നു. ഇടതുവശത്തുള്ള ചുരുളിന്റെ ഉത്തരധ്രുവവും സ്ഥിരകാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവവും കൂടി ഒത്തുചേർന്നു് തീവ്രമായ ഒരു കാന്തബലം ഉണ്ടാകുന്നതു മൂലം ഈ ചുരുളിലേക്കു് ആർമെച്ചർ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. വലതുവശത്തു് സ്ഥിരകാന്തത്തിന്റെ (ഉത്തരധ്രുവം) ബലമണ്ഡലവും ചുരുളിന്റെ (ദക്ഷിണധ്രുവം) ബലമണ്ഡലവും പരസ്പരം എതിരായി വർത്തിക്കുന്നതു മൂലം അവിടെ കാന്തഫ്ളക്സ് ക്ഷീണിതമാകുകയും ആർമെച്ചർ അങ്ങോട്ടു് ആകർഷിക്കപ്പെടാതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ധാരയുടെ ദിശമാറ്റം സംഭവിക്കുമ്പോൾ ബലസ്ഥിതികളും മാറുന്നതാണു്. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ സ്ഥിരകാന്തത്തിന്റെ മണ്ഡലത്തെ ഇടതുവശത്തുള്ള ചുരുൾ ക്ഷീണിപ്പിക്കുകയും വലതുവശത്തുള്ള ചുരുൾ ബലവത്താക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെയെല്ലാം ഫലമായി, ആർമെച്ചർ പതുക്കെ ചലിക്കുന്നതുമൂലം ഇടതുവശത്തുള്ള മണിയിൽ മണിനാക്കു് മുട്ടുന്നു. ധാരയുടെ അടുത്ത ദിശാമാറ്റത്തിൽ വലതുവശത്തുള്ള



ചിത്രം 314. പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെൽസെറ്റിന്റെ ഡിസൈൻ

1 കുതിരലാടകാന്തത്തിന്റെ ദക്ഷിണധ്രുവം
2 ആർമെച്ചർ
3 പിവട്ടു്
4 ചുരുൾ
5 മൃദുഇരുമ്പുകാമ്പുകൾ
6 കുതിരലാടകാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവം
7 മണിനാക്കു്
8 ബെൽ

മണിയിൽ മണിനാക്കു് മുട്ടുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനചക്രം തുടർന്നു സംഭവിക്കുന്നു. ധാരദിശമാറ്റത്തിന്റെ താളം തന്നെയാണു് മണിയടിയുടെയും താളം. മണികളെ മണിനാക്കിനോടു് അടുപ്പിക്കുകയോ അകത്തുകയോ ചെയ്യുന്നതുമൂലം മണിയടിയുടെ ശബ്ദത്തിന്റെ ഉച്ചത വ്യത്യാസപ്പെടുത്താം. ഈ ഉദ്ദേശ്യത്തിനായി മണികളെ ഉറപ്പിക്കുവാനായുള്ള ദണ്ഡുകളെ മണികളുടെ ശരിക്കും കേന്ദ്രത്തിലായല്ല നിർമിക്കപ്പെടുന്നതു്. ബെൽസെറ്റ് അസംബ്ലി ചെയ്യുമ്പോൾ ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ച ഉച്ചത കിട്ടത്തക്ക വിധത്തിൽ മണിയുടെ വക്കിലുള്ള മണിനാക്കു് അടിക്കേണ്ട ബിന്ദു ക്രമപ്പെടുത്തുന്നു (ചിത്രം 315).

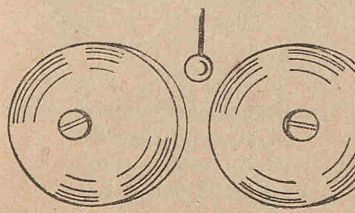
ആധുനികരീതികളിലുള്ള ടെലിഫോൺസെറ്റുകളിൽ ബെൽസെറ്റിന്റെ ഉച്ചത പുറമെ നിന്നു തന്നെ ശരിയാക്കാവുന്നതാണു്. മണിനാക്കിന്റെ ചലനബലം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നതിനു് ഒരു മൊട്ടു് തിരിച്ചാൽ മതി.

സ്ഥിരകാന്തികത ക്ഷീണിക്കുകയും ബലവത്താകുകയും ചെയ്യുന്നതു മൂലമാണു് പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെല്ലുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്. ആർമെച്ചറിനെ ആകർഷിക്കുവാനുള്ള ബലവത്തായ കാന്തമണ്ഡലം ഉണ്ടാക്കുവാൻ മുഴുവൻ ഊർജവും വിനിയോഗിക്കേണ്ടിവരുന്നില്ല. പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെല്ലുകളുടെ മറ്റൊരു വിശിഷ്ടഗുണം സമ്പർക്കങ്ങൾ ഒന്നും ഇല്ലാത്തതിനാൽ തീപ്പൊരിചിന്നൽ ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല എന്നതാണു്. അതിനാൽ മറ്റു ഡിസൈനുകളെ അപേക്ഷിച്ചു് ഇവയിൽ തകരാറുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതു കുറവായിരിക്കും.

ഈയിടെയായി ടെലിഫോണിനകത്തെ ബെൽസെറ്റിന്റെ വലുപ്പം കുറച്ചിട്ടുണ്ടു്. പലപ്പോഴും ഇവയിൽ ഒരു ചുരുളേ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളു; മണികളും രണ്ടിനേറെയും തുറന്ന ഭാഗം അഭിമുഖമായിരിക്കുന്നു. 600 ഓം, 1000 ഓം, 1500 ഓം, 3000 ഓം എന്നീ പ്രതിരോധങ്ങളുള്ള പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെൽസെറ്റുകൾ ലഭ്യമാണു്. ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രവും എക്സ്ചേഞ്ചും തമ്മിലുള്ള ദൂരം കൂടുതലാണെങ്കിൽ 600 ഓമിന്റെ ബെൽസെറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെൽസെറ്റ് ഒരു ബാറ്ററിയുമായി ബന്ധിക്കുകയാണെങ്കിൽ ധാരയുടെ ദിശ മാറാതിരിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് മണിനാക്കു് ഒരു പ്രാവശ്യം മാത്രമേ അടിക്കുകയുള്ളു. പക്ഷെ, ചില ടെലിഫോൺപ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളിൽ നേർധാരാബെൽസെറ്റുകളും ആവശ്യമായിവരാം. തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായ ഒരു തത്വത്തിലാണു് ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം. അതു് താഴെ വിവരിക്കുന്നു.

ചിത്രം 316 ൽ ഒരു നേർധാരാബെൽസെറ്റ് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ, ഒന്നോ രണ്ടോ ചുരുളുകളുള്ള ഇരുകാമ്പുകളുടെ മുന്നിൽ ഒരു പലകസ്പ്രിങ്ങിന്റെ സഹായത്താൽ മണിനാക്കു് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം ബെല്ലുകളിൽ ഒരു മണിഗോളകം മാത്രമേ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളു. ചുരുൾക്കാമ്പുകൾ പച്ചിരുമ്പു കൊണ്ടുള്ളവയാണു്. സ്ഥിരകാന്തം ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. ചുരുളുകൾക്കു് എതിരായുള്ള ആർമെച്ചറിന്റെ

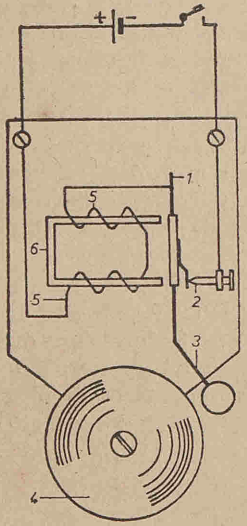


ചിത്രം 315. ബെൽഗോളകം ക്രമീകരിക്കുവാനുള്ള സംവിധാനം

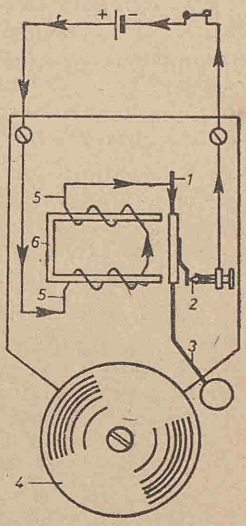
വശത്തു് ഒരു സ്പ്രിങ്ങ്സമ്പർക്കം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും. സാധാരണസ്ഥിതിയിൽ ഈ സമ്പർക്കം, ക്രമീകരിക്കാവുന്ന ഒരു പിൻസമ്പർക്കവുമായി സ്പർശിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ഏർപ്പാടിനു് സമ്പർക്കവിടുതൽഖണ്ഡം എന്നു പറയുന്നു.

സ്പന്ദിച്ചുമർത്തുന്നതോടു കൂടി പരിപഥം മുഴുവനാകുന്നു (അടയുന്നു). ധാരാപ്രവാഹം ബാറ്ററിയിൽ നിന്നു് ആരംഭിച്ചു്, ചുരുളുകളും, മണിനാക്കും, സമ്പർക്കവിടുതൽഖണ്ഡം സ്പന്ദിച്ചു് എന്നിവയിലൂടെ കടന്നു് ബാറ്ററിയിൽ തിരിച്ചെത്തുന്നു (ചിത്രം 317). ചുരുളുകളിൽ ജനിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലത്താൽ ആർമെച്ചർ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നതു മൂലം മണിനാക്കു് മണിയിൽ മുട്ടുന്നു. ഇതോടൊപ്പം, സമ്പർക്കവിടുതൽഖണ്ഡം തുറക്കുന്നു; ഒരു സ്പന്ദിച്ചിന്റെ പ്രവർത്തനത്താലെന്നു പോലെ പരിപഥം ഖണ്ഡിക്കപ്പെടുന്നു. കാന്തമണ്ഡലം ഇല്ലാതാകുകയും മണിനാക്കു് സ്വതന്ത്രമായി അതിന്റെ പൂർവസ്ഥാനത്തെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. അതോടൊപ്പം പരിപഥം അടയുന്നു. വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലം പുനഃസ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു. രണ്ടാമത്തെ മണിയടി ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്പന്ദിച്ചു് അമർന്നിരിക്കുന്നിടത്തോളം ഈ സ്വയം അടയൽ–തുറക്കൽചക്രം ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നതാണു്.

ചുരുളിന്റെ സ്വയംപ്രേരണനിമിത്തം സമ്പർക്കവിടുതൽഖണ്ഡം തുറക്കുമ്പോൾ തീപ്പൊരിചിന്നൽ ഉണ്ടാകുന്നു. അതു കൊണ്ടു്, ഈ സമ്പർക്കം വെള്ളി കൊണ്ടോ പ്ലാറ്റിനം കൊണ്ടോ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കും.



ചിത്രം 316. നേർധാരാബെല്ലു്
1 പലകസ്പ്രിങ്ങ്
2 സമ്പർക്കപ്പിന്നു്
3 മണിനാക്കു്
4 ബെൽ
5 ചുരുൾ
6 ചുരുളിന്റെ കാമ്പു്



ചിത്രം 317. നേർധാരാ ബെല്ലിലെ ധാരാപ്രവാഹം
1 പലകസ്പ്രിങ്ങ്
2 സമ്പർക്കപ്പിന്നു്
3 മണിനാക്കു്
4 ബെൽ
5 ചുരുൾ
6 ചുരുളിന്റെ കാമ്പു്

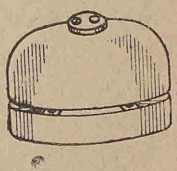
തീക്ഷ്ണമായ ഒരു സ്ഥിരകാന്തം ഇല്ലാത്തതു കൊണ്ട് നേർധാരാബെല്ലുകൾക്ക് പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെല്ലുകളുടെ അത്ര നല്ല പ്രതികരണസുഗ്രാഹ്യത ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. ചിത്രം 318 ൽ ഒരു ചെറിയ, മുഴവൻ ഉള്ളടക്കിയ ബെല്ല് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കാന്തികവ്യവസ്ഥ, മണിനാക്ക്, സമ്പർക്കവിടുതൽഖണ്ഡം എന്നിവ ബെൽഗോളകത്തിനടിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

സ്വകാര്യബ്രാഞ്ച് എക്സ്ചേഞ്ചുകളിലും സാധാരണ എക്സ്ചേഞ്ചുകളിലും ഈ ബെല്ലുകൾ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. സമ്പർക്കവിടുതൽഖണ്ഡം ഇടക്കിടെ വൃത്തിയാക്കേണ്ടതാണ്.

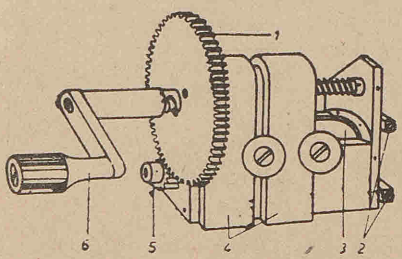
7 ക്രാങ്ക് പ്രേരകങ്ങൾ

ഡയൽസ്വിച്ചുകൾ ഇല്ലാത്തുള്ള സരളമായ ടെലിഫോൺസെറ്റുകളിൽ, എക്സ്ചേഞ്ചിനേയോ മറ്റു ഉപഭോക്താവിനെയോ വിളിക്കുന്നതിനു് ആവശ്യമായ ധാര ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനു് ചെറിയ ഒരു പ്രത്യാവർത്തിധാരാജനിത്രം ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. സൈനികടെലിഫോൺപ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളിലെല്ലാം ക്രാങ്ക് പ്രേരകങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ ഉദ്ദേശ്യത്തിനു് സാധാരണ ചെറിയ നേർധാരാബാറ്ററികളുടെ ശക്തി പര്യാപ്തമല്ല.

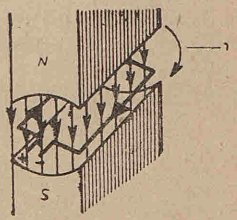
പുരുക്കത്തിൽ, ക്രാങ്ക് പ്രേരകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഈ പ്രത്യാവർത്തിധാരാജനിത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്നതു് (ചിത്രം 320) ഒരു പവർസ്റ്റേഷനിലെ ജനിത്രങ്ങളെ പോലെയാണ്—ആവി ടർബൈനുകൾ കൊണ്ടല്ല, കൈ കൊണ്ട് പ്രവർത്തിപ്പിക്കാവുന്ന ഒരു ക്രാങ്ക് കൊണ്ടാണ് ഇവ കറക്കുന്നതു് എന്നതൊഴിച്ചാൽ. പ്രേരണനിയമത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനം [5 I (1) കാണുക]. ചിത്രം 320 ൽ



ചിത്രം 318. മുഴവൻ ഉള്ളടക്കിയ ബെല്ല്



ചിത്രം 319. ക്രാങ്ക് പ്രേരകം
1 വലിയ ചാലനചക്രം
2 ടെർമിനലുകൾ
3 ചുരുളുള്ള ആർമെച്ചർ
4 കുതിരലാടകാന്തങ്ങൾ
5 ചാലനഷാഫ്റ്റ്
6 ക്രാങ്ക്

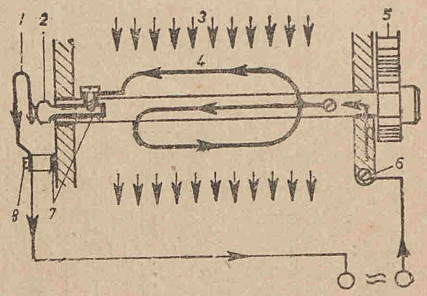


ചിത്രം 320. ക്രാങ്ക് പ്രേരകത്താൽ ധാരാ ഉൽപ്പാദനം
1 കറക്കദിശ

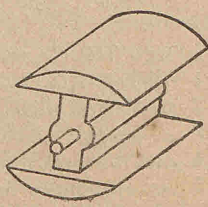
ഒരു സ്ഥിരകാന്തത്തിന്റെ മണ്ഡലത്തിൽ കറങ്ങുന്ന ഒരു ഒറ്റച്ചുറ്റ് ചുരുൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിത്രം 319 ൽ സ്ഥിരബലമണ്ഡലം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള മൂന്നു കതിരലാട കാന്തങ്ങളിൽ രണ്ടെണ്ണം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒറ്റച്ചുറ്റുചുരുൾ കറക്കുമ്പോൾ അതു് കാന്തങ്ങളുടെ ബലരേഖകളെ തുടർച്ചയായി ഛേദിക്കുന്നതുമൂലം പ്രേരണനിയമത്തിനനുസരിച്ചു് ചുരുളിൽ ഒരു പ്രത്യാവർത്തിവോൾട്ടത ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഷാഫ്റ്റു കറക്കുന്നതനുസരിച്ചു് തുടർച്ചയായി വോൾട്ടത ഉണ്ടായിരിക്കുക എന്നതാണു് പ്രാഥമികാവശ്യം. ഇതെങ്ങനെ പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നു എന്നു് ചിത്രം 321 വിശദമാക്കുന്നു. പ്രേരകത്തിന്റെ പുറംചട്ടയിലൂടെ രോധിത അംശനപ്പിന്നു് കടത്തിയതിനു ശേഷം നേരിട്ടു് ചുരുളുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു (സരളീകൃതചിത്രണം). ചുരുളിന്റെ മറ്റെ അറ്റം ആർമെച്ചർ ഷാഫ്റ്റിനോടും പുറംചട്ടയോടും ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. നല്ല ഉയർന്ന തോതിലുള്ള പ്രേരണ ഉണ്ടാകുന്നതിനു വേണ്ടി H ആർമെച്ചറിലാണു് (ചിത്രം 322) ചുരുൾ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നതു്. ആർമെച്ചർഷാഫ്റ്റിന്റെ (ചിത്രം 319) ചാലനം 1:5 എന്ന അനുപാതത്തിൽ പ്രേഷിക്കുന്നു; അതായതു്, കൈ കൊണ്ടു് ക്രാങ്കു് ഒരു തവണ കറക്കുമ്പോൾ ചുരുളിന്റെ ഷാഫ്റ്റു് അഞ്ചു പ്രാവശ്യം കറങ്ങും. കറക്കത്തിന്റെ വേഗത്തിനനുസരിച്ചു് 40 വോൾട്ട വരെയുള്ള വോൾട്ടത കിട്ടുന്നതാണു്.

ഇങ്ങനെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട വോൾട്ടത പ്രത്യാവർത്തിവോൾട്ടതയാണു്. പ്രേരണനിയമത്തെപ്പറ്റി പ്രതിപാദിച്ചപ്പോൾ, (5 I (1) കാണുക) പരിപഥം I അടയ്ക്കുമ്പോൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന കാന്തമണ്ഡലം ചാലകം II നെ ഛേദിക്കുമ്പോൾ ഒരു ധാര പ്രേരിതമാകുന്നു, എന്നു പ്രസ്താവിച്ചതാണല്ലോ. പരിപഥം I തുറക്കുമ്പോഴും ചാലകം II ൽ ഒരു ധാര പ്രേരിതമാകും. ഈ ധാര, ആദ്യം സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ട ധാരയുടെ എതിർദിശയിലായിരിക്കും.

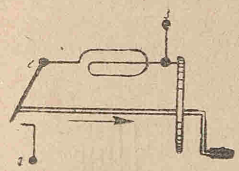
ക്രാങ്കു് പ്രേരകങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തിലും ഏകദേശം ഇതു തന്നെയാണു് സംഭവിക്കുന്നതു്; ചാലകം II നിശ്ചലമല്ലെന്നും, അതു് ആദ്യം പരിപഥം I നടുത്തേക്കും



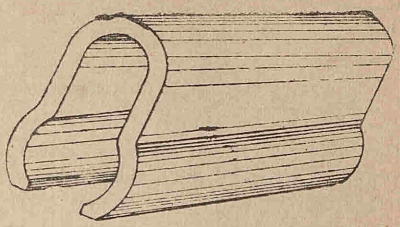
ചിത്രം 321. ജനിതവോൾട്ടത അംശിച്ചെടുക്കൽ
1 പലകസ്പ്രിങ്ങ്
2 സമ്പർക്കപ്പിന്നുകൾ
3 സ്ഥിരകാന്തമണ്ഡലം
4 ചുറ്റൽ
5 പ്രേഷണചലിത്രം
6 അംശനസമ്പർക്കം
7 രോധനം
8 അംശനസമ്പർക്കം



ചിത്രം 322. H ആർമെച്ചർ



ചിത്രം 323. ഷാഫ്റ്റു കൊണ്ട് സമ്പർക്കങ്ങളെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കൽ 1, 2, 3 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ പരിപഥത്തിലെ സമ്പർക്കബിന്ദുക്കൾ



ചിത്രം 324. ക്രാങ്ക്പ്രേരകത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന സ്ഥിരകാന്തം, അസാധാരണ വീതിയുള്ളത്

പിന്നീട് അതിൽ നിന്നകലേക്കും ചലിക്കുന്നു എന്നതാണ് വ്യത്യാസം. രണ്ടു സന്ദർഭങ്ങളിലും ചാലകം II ബലരേഖകളെ ഛേദിക്കുകയും എതിർദിശകളിലുള്ള വോൾട്ടത സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു ചാലകവലയം തിരിക്കുമ്പോൾ (ചിത്രം 320) ആദ്യം വയർ ചുവട്ടിലേക്കു ചലിക്കുകയും ഏറ്റവും താണ ബിന്ദുവിൽ പൂർത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ മുകളിലോട്ടു ചലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള രണ്ടു വ്യത്യസ്ത ചലനങ്ങളുടെ ഫലമായി, ബലരേഖകൾ കുറുകെയുള്ള ദിശകൾക്കനുസരിച്ചുള്ള എതിർദിശകളിൽ ഛേദിക്കപ്പെടുന്നു. തൽഫലമായി പ്രേരകടെർമിനലുകളിൽ നിന്നു പ്രത്യാവർത്തിധാര എടുക്കുവാൻ കഴിയുന്നു.

പലപ്പോഴും ആദ്യത്തെ കറക്കചലനത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ഒരു സ്വിച്ചിടൽ പ്രവർത്തനം ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ഷാഫ്റ്റ് അക്ഷദിശയിൽ നിന്നു കുറച്ചു വ്യതിചലിക്കുന്നതു വഴി ഒരു സമ്പർക്കം പ്രവർത്തിക്കുന്നു (ചിത്രം 323). ക്രാങ്ക് തിരിക്കുന്നതു നിർത്തുമ്പോൾ ഒരു സ്പ്രിങ്ങിന്റെ സഹായത്താൽ ഷാഫ്റ്റ് അതിന്റെ സാധാരണ സ്ഥാനത്തിലാകുന്നു. അതോടൊപ്പം, തുടക്കത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കപ്പെട്ട സമ്പർക്കവും സാധാരണ സ്ഥാനത്തിലാക്കപ്പെടുന്നു.

ആധുനിക ക്രാങ്ക്പ്രേരകങ്ങളിൽ നീണ്ട സ്ഥിരകാന്തങ്ങളും ധാരാബന്ധകങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും (ചിത്രം 324). വലിയ ജനിത്രങ്ങളുടെ ഡിസൈനുമായി ഇവയ്ക്ക് സാമ്യമുണ്ട്.

8 സ്വിച്ചുകളും സമ്പർക്കങ്ങളും

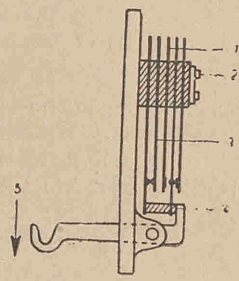
സ്വിച്ചുകളും സമ്പർക്കങ്ങളും ടെലിഫോൺ എൻജിനീയറിങ്ങിൽ അതിപ്രധാനമായ പങ്കു വഹിക്കുന്നുണ്ട്. ടെലിഫോൺസംയോജനമേന്മ അതിന്റെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തെ ആശ്രയിച്ചാണിരിക്കുന്നത്.

ബന്ധപ്പെട്ട സ്വിച്ചിടൽപ്രവർത്തനങ്ങളെല്ലാം വളരെ എളുപ്പത്തിലും വേഗത്തിലും പ്രവർത്തിക്കേണ്ടതാണ്. ഇതു സൂനിശ്ചിതമാക്കുന്നതിനു്, നിക്കൽ, സിൽവർ, ഫോസ്ഫർബ്രോൺസ്, ചെമ്പു പൂശിയ ഉരുക്ക് എന്നിവ കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഫലകസ്പ്രിങ്ങുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു; അവയുടെ മുകളിൽ സമ്പർക്കബിന്ദുക്കൾ ഘടിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 325). രണ്ടു സ്പ്രിങ്ങുകൾ തമ്മിൽ പരസ്പരം അമർത്തപ്പെടുമ്പോൾ



ചിത്രം 325. സമ്പർക്കസ്പ്രിങ്ങുകൾ
1 വിളക്കൽടാഗ് 2. സമ്പർക്കം 3. സമ്പർക്കസംഘം

ചിത്രം 326. ഭിത്തിയിൽ ഉറപ്പിക്കുന്ന ടെലിഫോൺ സെറ്റിലെ ചേർപ്പ്–വിടുതൽസമ്പർക്കം
1 വിളക്കൽടാഗുകൾ
2 രോധനപദാർഥത്തിന്റെ ഇടനിരകൾ
3 സ്പ്രിങ്ങുകളുടെ സെറ്റ്
4 പ്രവർത്തക ഉത്തോലകം
5 കർണഫോണിന്റെ കൊളുത്ത്



ഒരു പരിപഥം അടയുകയും, വേർപെടുമ്പോൾ തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സമ്പർക്കബിന്ദുക്കൾ നല്ല രീതിയിലുള്ള ധാരാപഥം പ്രദാനം ചെയ്യുന്നവയാകണം. ഇവയുടെ ആകൃതി ഉരുണ്ടതാണ്. സുരക്ഷയ്ക്കായി ഇവ മിക്കവാറും ഇരട്ട സമ്പർക്കങ്ങളായി ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കും. പ്ലാറ്റിനം, വെള്ളി, സ്വർണം എന്നിവയിലേതെങ്കിലും കൊണ്ടാണ് ഇവ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ഫോസ്ഫർനിലുള്ളിൽ ഓരോ സ്പ്രിങ് സമ്പർക്കവും രോധനപദാർഥം കൊണ്ടുള്ള നിരകളാൽ പരസ്പരം വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു; മറേറ അറ്റത്ത് ബന്ധകവയറുകളുമായി ബന്ധിക്കുന്നതിന് വിളക്കൽടാഗുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. മറ്റു തരത്തിൽ നിർദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ലെങ്കിൽ, ആരേഖങ്ങളിലും പ്ലാനുകളിലും ബന്ധകവയറുകളെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നത് അവയുടെ സാധാരണസ്ഥാനങ്ങളിലാണ്.

ഒരേ സമയത്തെ വിവിധ സ്വിച്ചിടൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കെല്ലാം അയവുണ്ടാകുന്നതിനു വേണ്ടി കുറെ സ്പ്രിങ്സമ്പർക്കങ്ങൾ ഒന്നിച്ചു ചേർത്ത് ഒരു സ്പ്രിങ്സെറ്റായി രൂപപ്പെടുത്തുന്നു (ചിത്രം 326).

വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ചില സമ്പർക്കസാധനങ്ങളുടെ നിർവചനങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

a ചേർപ്പുസമ്പർക്കം, മൻസമ്പർക്കം എന്നൊക്കെ അറിയപ്പെടുന്ന പ്രവർത്തക സമ്പർക്കം. ഈ സമ്പർക്കം വിശ്രമാവസ്ഥയിൽ (സാധാരണ അവസ്ഥ) തുറന്നും പ്രവർത്തനാവസ്ഥയിൽ അടഞ്ഞും ഇരിക്കും.

b വിശ്രമസമ്പർക്കം, പിൻസമ്പർക്കം എന്നൊക്കെ അറിയപ്പെടുന്ന സാധാരണ അടഞ്ഞ സമ്പർക്കം. ഈ സമ്പർക്കം സാധാരണ അവസ്ഥയിൽ അടഞ്ഞും പ്രവർത്തനാവസ്ഥയിൽ തുറന്നും ഇരിക്കും.

c പരിവർത്തനസമ്പർക്കം എന്നറിയപ്പെടുന്ന ചേർപ്പ്-വിടുതൽ സമ്പർക്കം. ഈ ഏർപ്പാടിൽ ഒരു പ്രവർത്തനസമ്പർക്കവും ഒരു വിശ്രമസമ്പർക്കവും കൂടി ഇണക്കിയിരിക്കുന്നു. ഒരു കേന്ദ്രീയസമ്പർക്കസ്പ്രിങ് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതു വഴി പ്രവർത്തനസമ്പർക്കം അടയ്ക്കുകയും വിശ്രമസമ്പർക്കം തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

d ഇരു പ്രവർത്തകസമ്പർക്കം. ഈ സമ്പർക്കത്താൽ രണ്ടു പ്രവർത്തകസമ്പർക്കങ്ങളും ഒന്നിനു പുറകിലൊന്നായി തുറക്കുന്നു.

e ഇരട്ട വിശ്രമസമ്പർക്കം. ഈ സമ്പർക്കം രണ്ടു വിശ്രമസമ്പർക്കങ്ങളെ ഒരേ സമയം തുറക്കുന്നു.

f ഇരട്ട പ്രവർത്തകസമ്പർക്കം. ഈ സമ്പർക്കം രണ്ടു പ്രവർത്തകസമ്പർക്കങ്ങളെ ഒരേ സമയം അടയ്ക്കുന്നു.

g സംയുക്തവിശ്രമപ്രവർത്തകസമ്പർക്കം. ഈ സമ്പർക്കസംയുക്തം വഴി ഒരു പ്രവർത്തകസമ്പർക്കവും ഒരു വിശ്രമസമ്പർക്കവും ഒരേ സമയം പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നു.

h ക്രമഗതസമ്പർക്കം. ഈ സമ്പർക്കം ഒരു പ്രവർത്തകസമ്പർക്കത്തെയും ഒരു വിശ്രമസമ്പർക്കത്തെയും ഒന്നിനു പുറകിലൊന്നായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനസമ്പർക്കം അടയുന്നതുവരെ വിശ്രമസമ്പർക്കം തുറക്കുന്നില്ല.

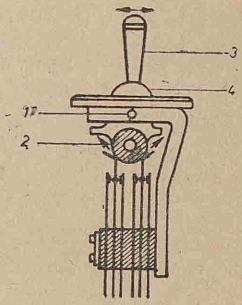
ഈ സമ്പർക്കഘടനാപ്പട്ടികയും (ചിത്രം 327) കൊണ്ടു മറ്റു ഒട്ടേറെ സംയോഗങ്ങളും രൂപപ്പെടുത്താം.

ടെലിഫോൺസെറ്റുകളിലെ സ്വിച്ചുകളും വ്യത്യസ്ത തരങ്ങളിലുള്ള സംയോഗങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ലോകത്തിലെ മിക്ക രാജ്യങ്ങളിലും സ്വീകരിണിവെയ്പ് (തൊട്ടിൽ) ഒരു സ്വിച്ചായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പക്ഷേ വേറെ പല ഡിസൈനുകളിലുള്ള സ്വിച്ചിടൽ യന്ത്രാവലികളും നിലവിലുണ്ട്. ഇവിടെ ഒരു ഉദാഹരണം മാത്രമേ വിവരിക്കുന്നുള്ളു. സ്വീകരിണിയുടെ വെയ്പുതാങ്ങിനെ തൊട്ടിൽ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതുമായി ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള സ്വിച്ചിനു തൊട്ടിൽസ്വിച്ച് എന്നു പറയുന്നു. ഭിത്തികളിൽ ഉറപ്പിക്കാറുള്ള

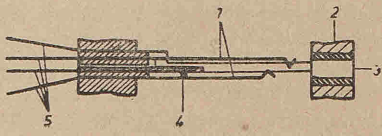


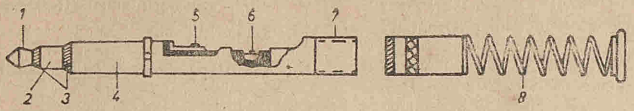
ചിത്രം 327. സമ്പർക്കസംവിധാനങ്ങൾ
1 രോധനഖണ്ഡം
2 പ്രവർത്തനദിശ



ചിത്രം 328. കെല്ലോഗ് സ്വിച്ച്
1 പിവട്ട് 2 രോധനഉരുൾ
3 പിടി 4 ഷാഫ്റ്റ്

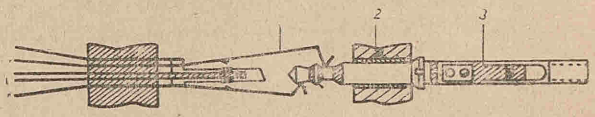
ചിത്രം 329. ജാക്ക്
1 സമ്പർക്കസ്പ്രിങ്ങുകൾ
2 ലോഹബുഷ്
3 ജാക്കിന്റെ ദ്വാരം
4 സമ്പർക്കം
5 വിളക്കൽടാഗുകൾ





ചിത്രം 330. ജാക്ക് പ്ലഗ്
1 പ്ലഗിന്റെ ബിന്ദു (ഭാഗം a)
2 പ്ലഗിന്റെ കഴുത്ത് (ഭാഗം b)
3 രോധനം
4 പ്ലഗ് ഉടൽ (ഭാഗം c)
5 ടെർമിനൽ സ്ക്രൂ (ഭാഗം a)
6 ടെർമിനൽ സ്ക്രൂ (ഭാഗം b)
7 സംയോജനം (ഭാഗം c)
8 കോർഡ് സംരക്ഷണം

ചിത്രം 331. ഇരുവിടുതൽ ജാക്കും പ്ലഗും
1 സമ്പർക്കസ്പ്രിങ്ങുകൾ
2 ലോഹബുഷ്
3 പ്ലഗ്



ടെലിഫോൺസെറ്റുകളിൽ ഇതു പോലുള്ള സ്വിച്ചുകളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇവയ്ക്ക് കൊളുത്തുസ്വിച്ച് എന്നു പറയുന്നു (ചിത്രം 326).

ചിത്രം 328 ൽ കെല്ലോഗ്സ്വിച്ച് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതു വളരെ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്ന ഒരു സ്വിച്ചാണ്. ഒരു കൈപ്പിടി ആവശ്യാനുസരണം മുന്നോട്ടോ പിന്നോട്ടോ മാറ്റുന്നതനുസരിച്ച് രണ്ടു സ്പ്രിങ് സമുച്ചയങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

സമ്പർക്കങ്ങൾ തുറക്കുന്നതിനോ അടയ്ക്കുന്നതിനോ ജാക്കും പ്ലഗും ചേർന്നുള്ള ഏർപ്പാട് ഉപയോഗിക്കാം. സ്വിച്ചുകളുടെ പ്രവർത്തനവുമായി ഇവയ്ക്ക് നല്ല സാമ്യമുണ്ട്.

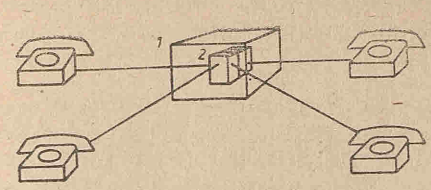
ജാക്കിൽ ഒരു ലോഹബുഷും ഒരു സ്പ്രിങ് സമുച്ചയവും ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു (ചിത്രം 329). ജാക്കിൽ കടത്തുന്ന പ്ലഗ് ആണ് സ്വിച്ചിൽപ്രവർത്തനം നിർവഹിക്കുന്നത് (ചിത്രം 330). അനവധി പിച്ചള സ്ലീവുകൾ ഒന്നിനു മുകളിലൊന്നായി ഇറക്കിയിട്ടിരിക്കുന്നതാണ് ജാക്ക്. ഈ സ്ലീവുകൾ തമ്മിൽ രോധനപദാർഥം കൊണ്ട് പരസ്പരം വൈദ്യുതികമായി വേർതിരിച്ചിരിക്കും. ഏറ്റവും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലഗ്ഡിസൈനിൽ പ്ലഗ്ബിന്ദു (a ലൈൻ), പ്ലഗ്കഴുത്ത് (b ലൈൻ), പ്ലഗ് ഉടൽ (പരീക്ഷണലൈൻ) എന്നീ മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കും. ചാലകവയറുകൾ ചെറിയ സ്ക്രൂകൾ കൊണ്ടു ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. വയർസംരക്ഷണത്തിന്റെ ചരടുകൾ കൊണ്ട് പരീക്ഷണലൈൻ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കും.

പ്ലഗ് ജാക്കിൽ കടത്തുമ്പോൾ സ്പ്രിങ്ങ് സമ്പർക്കങ്ങൾ മാറ്റുകയും പ്ലഗിലേയും ജാക്കിലേയും ചാലകങ്ങൾ ബന്ധിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു (ചിത്രം 331).

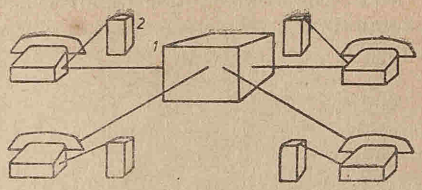
III ടെലിഫോൺവ്യൂഹങ്ങൾ

1 സാമാന്യം

വിവിധതരത്തിലുള്ള ടെലിഫോൺവ്യൂഹങ്ങളുടെ വിവരണം താഴെ കൊടുക്കുന്നു. ധാരാളംവീടുകളുടെ ഏർപ്പാടിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ടെലിഫോൺവ്യൂഹങ്ങൾ തമ്മിൽ വേർതിരിച്ചറിയുന്നത്. എല്ലാ ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രങ്ങൾക്കും വേണ്ടി എക്സ്ചേഞ്ചിൽ കേന്ദ്രീയമായി ബാറ്ററി സ്ഥാപിക്കുന്ന ഏർപ്പാടിനു കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ എന്നു പറയുന്നു (ചിത്രം 332).



ചിത്രം 332. കേന്ദ്രീയബാറ്ററി
1 എക്സ്ചേഞ്ച് 2 കേന്ദ്രീയബാറ്ററി



ചിത്രം 333. പ്രാദേശികബാറ്ററി വ്യവസ്ഥ
1 എക്സ്ചേഞ്ച് 2 പ്രാദേശികബാറ്ററി

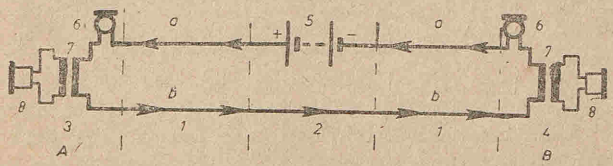
ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രങ്ങൾക്കെല്ലാം വെവ്വേറെ ഓരോ ബാറ്ററി ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ ആ ഏർപ്പാടിനു് പ്രാദേശികബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ എന്നു പറയുന്നു (ചിത്രം 333).

ടെലിഫോൺവിനിമയത്തിന്റെ ആദ്യദശയിൽ പ്രാദേശികബാറ്ററി വ്യവസ്ഥയായിരുന്നു നിലവിലിരുന്നതു്. ഈ പദ്ധതി ചില പരുക്കൻ ഉപയോഗങ്ങൾക്കു് പറ്റിയതും സംഭാഷണധാരയ്ക്കു് താണ വോൾട്ടതയുള്ള (1.5 വോൾട്ട്) ബാറ്ററി മതിയാകുന്നതും ആണു്. ക്രാങ്ക്പ്രേരകത്തിന്റെ സഹായത്താലാണു് എക്സ്ചേഞ്ചിലേക്കു് വിളിക്കുന്നതു്. സ്വചലപ്രവർത്തനം ഇതിൽ സാധ്യമല്ല. ഇന്നു് പ്രാദേശികബാറ്ററി പദ്ധതികൾ കരസേനയുടെ ഉപയോഗത്തിനു് കുറച്ചു് പ്രധാനപ്പെട്ടതു തന്നെയാണു്.

ഇന്നു പ്രചാരത്തിലുള്ളതു് കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥയാണു്. 24 വോൾട്ടിനും 60 വോൾട്ടിനും ഇടയ്ക്കുള്ള വോൾട്ടതയിൽ ഇതു് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. വലിയൊരു കേന്ദ്രസഞ്ചായകത്തിൽ നിന്നു് ഈ വോൾട്ടത അംശനം ചെയ്തെടുക്കുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു് എടുക്കുന്ന വോൾട്ടത, വിളിക്കുന്നതിനും സംസാരിക്കുന്നതിനും വേണ്ട ആവശ്യത്തിനു തക്കവിധം ഉയർന്നതായതു കൊണ്ടു് ക്രാങ്ക്പ്രേരകങ്ങളുടെ ആവശ്യമില്ല. കേന്ദ്രീയബാറ്ററി പ്രവർത്തനത്തിനു് ഡയൽസ്വിച്ചുകളോടു കൂടിയ ടെലിഫോൺ സെറ്റുകളും മാത്രമാണു് അനുയോജ്യം.

2 കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ

കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥയിൽ അധിഷ്ഠിതമായ രണ്ടു ഉപഭോക്തൃഫോണുകളുടെ സംയോജനം ചിത്രം 334 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. വ്യക്തതക്കു വേണ്ടി ടെലിഫോൺ സെറ്റിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകങ്ങളും മാത്രമേ പ്രതിനിധാനം ചെയ്തിട്ടുള്ളൂ. കൂടാതെ എക്സ്ചേഞ്ചിലെ സ്വിച്ചിടൽഉപകരണം കാണിച്ചിട്ടില്ല, കേന്ദ്രീയബാറ്ററി മാത്രമേ കാണിച്ചിട്ടുള്ളൂ.

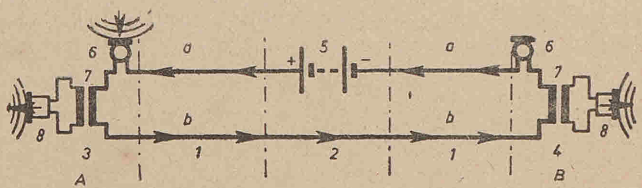


ചിത്രം 334. കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ (നേർധാരാപഥം)
1 ഉപഭോക്തൃലൈനുകൾ
2 എക്സ്ചേഞ്ച്
3 ഉപഭോക്താവു് A
4 ഉപഭോക്താവു് B
5 കേന്ദ്രീയബാറ്ററി
6 മൈക്രോഫോൺ
7 പ്രേരണച്ചുരുൾ
8 ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി

രണ്ടു ഉപഭോക്താക്കളും സംസാരിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടുന്ന സംയോജനത്തിന്റെ അവസ്ഥയാണു് (സംഭാഷണാവസ്ഥ) ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

ഉപഭോക്തൃലൈനുകൾ (1) മുഖേന ഉപഭോക്തൃഫോണുകൾ A യും B യും എക്സ്ചേഞ്ചുകളെ (2) മായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉപഭോക്തൃഫോണുകളിലെ മൈക്രോഫോണുകൾക്കു് (6) എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള കേന്ദ്രീയബാറ്ററിയിൽ (5) നിന്നു് ധാരപ്രദാനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ബാറ്ററിയുടെ (+) ധ്രുവത്തിൽ നിന്നു തുടങ്ങി, ഉപഭോക്തൃലൈൻ (a)യിലൂടെ, ഉപഭോക്തൃഫോൺ A യുടെ മൈക്രോഫോണിലേക്കു് ധാര പ്രവഹിക്കുന്നു. അവിടെ നിന്നു് പ്രേരണച്ചുരുളിന്റെ (7) ഒന്നാം ചുരുളിലേക്കു് ധാര പ്രവഹിച്ചു് b ലൈനിലൂടെ എക്സ്ചേഞ്ചിലേക്കു തിരിക്കുന്നു. പിന്നീടു് അതിന്റെ പഥം ഉപഭോക്തൃഫോൺ B യിലേക്കു് തുടരുകയായി. അവിടെ പ്രേരണച്ചുരുളിന്റെ ഒന്നാം ചുരുളിലൂടെ മൈക്രോഫോണിലേക്കു പ്രവഹിക്കുകയും പിന്നീടു് തിരിച്ചു് എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള ബാറ്ററിയുടെ (—) ധ്രുവത്തിൽ എത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. പെരിപഥം ഇങ്ങനെ അടയുന്നു. ടെലിഫോൺസംഭാഷണത്തിൽ, ഉപഭോക്തൃലൈനിലൂടെയും രണ്ടു മൈക്രോഫോണുകളിലൂടെയും തുടർച്ചയായി ധാര പ്രവഹിക്കുന്നുണ്ടു് എന്നു് ഇതിൽ നിന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ. കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥയുടെ അവശ്യഘടകവും ഇതു തന്നെ. രണ്ടു ഉപഭോക്തൃഫോണുകളിലെയും മൈക്രോഫോണുകളിലൂടെ ധാര പ്രവഹിക്കുക എന്നതു് സംസാരിക്കുന്നതിനു് ആവശ്യമായ ഒരു മൗലികോപാധിയാണു്. മൈക്രോഫോണും ടെലിഫോൺസ്വീകരിണിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധനം അബദ്ധവശാൽ മാറിപ്പോകുകയാണെങ്കിൽ—ഇതു് ചിലപ്പോഴെല്ലാം സംഭവിക്കാറുണ്ടു്—ടെലിഫോണിൽ കൂടിയുള്ള സംഭാഷണം സാധ്യമല്ല തന്നെ. പ്രസ്തുത സാഹചര്യത്തിൽ കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥയിലെ ടെലിഫോൺസ്വീകരിണികളിൽ ധാരാപ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. സ്വീകരിണിയിലുള്ള പ്രേരണച്ചുരുളിലൂടെ കടന്നു ചെല്ലാൻ നേർധാരാപ്രവാഹത്തിനു കഴിയുകയില്ല എന്നതാണു് ഇതിനു കാരണം. സ്വിച്ചു് ഓണാക്കുമ്പോൾ സ്വീകരിണിയിൽ ഒരു ക്ലിക്ശബ്ദം മാത്രമേ കേൾക്കുകയുള്ളൂ.

A യിലുള്ള ഉപഭോക്താവു് സംസാരിക്കുമ്പോൾ (ചിത്രം 335) മൈക്രോഫോണിലെ ചർമത്തിൽ ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ഏൽക്കുന്നതു കൊണ്ടു് അതു് വിറയ്ക്കുന്നു, തൽഫലമായി കാർബൺതരികൾ തുടർച്ചയായി സമ്മർദ്ദിതമാകുകയും സ്വതന്ത്രമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി മൈക്രോഫോണിലെ പ്രതിരോധം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. പ്രതി



ചിത്രം 335. കേന്ദ്രയീബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ (വാഗ് ആവൃത്തി പ്രത്യാവർത്തി ധാരാപഥം)

1 ഉപഭോക്തൃലൈൻ
2 എക്സ്ചേഞ്ചു്
3 ഉപഭോക്താവു് A
4 ഉപഭോക്താവു് B
5 കേന്ദ്രീയബാറ്ററി
6 മൈക്രോഫോൺ
7 പ്രേരണച്ചുരുൾ
8 ടെലിഫോൺ സ്വീകരിണി

രോധവ്യതിയാനം മൂലം ധാരയിലും വ്യത്യാസം സംഭവിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ പ്രഭാവം രണ്ടു പ്രേരണച്ചുരുളുകളിലും ഉണ്ടാകുന്നു. നേർധാരയുടെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലിനെ താളത്തിനനുസരിച്ച് പ്രേരണച്ചുരുളുകളിലെ ഒന്നാംചുറ്റലിൽ ഉള്ള വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലം അതിവേഗം കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ കാന്തമണ്ഡലം ഇതോടൊപ്പം രണ്ടാം ചുരുളിനെ ഛേദിക്കുന്നു. തന്മൂലം രണ്ടാം ചുരുളിൽ ഒരു വോൾട്ടത പ്രേരിതമാകുന്നു. ഒന്നാംചുരുളിലുള്ള വോൾട്ടത എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരേ ദിശയിലുള്ളതായിരിക്കുകയില്ല. മുമ്പു വിശദീകരിച്ചിട്ടുള്ളതു പോലെ [5 I (1) കാണുക], കാന്തമണ്ഡലം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുമ്പോഴുള്ള (സ്വിച്ചമർത്തുമ്പോൾ) പ്രേരിത വോൾട്ടതയുടെ ദിശ, കാന്തമണ്ഡലം ക്ഷയിക്കുമ്പോൾ (സ്വിച്ച് ഓഫാക്കുമ്പോൾ) പ്രേരിതമാകുന്ന വോൾട്ടതയുടെ ദിശക്ക് വിപരീതമായിരിക്കും.

മൈക്രോഫോൺ പരിപഥത്തിലുള്ള ധാരയുടെ തീവ്രതയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഏറ്റക്കുറച്ചിലിനനുസരിച്ച് രണ്ടാം ചുരുളിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന വോൾട്ടതയുടെ ദിശയും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ടെലിഫോൺസ്വീകരിണികളിലെ പരിപഥങ്ങളിൽ പ്രത്യാവർത്തിധാര പ്രേരിതമായിട്ടുണ്ട് എന്നും ഇതു ഒരു ദോലനനേർധാരയെ പോലെ ചർമത്തെ ദോലനം ചെയ്യിക്കുന്നു എന്നും വ്യക്തമാകുന്നു. ഈ ധാരയ്ക്ക് ശ്രവ്യധാര അഥവാ വാഗ് ആവൃത്തി ധാര എന്നു പറയുന്നു.

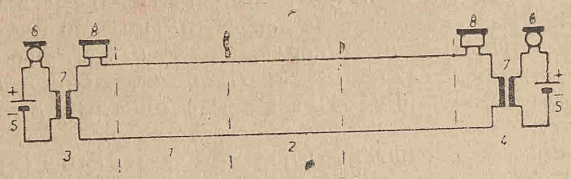
മൈക്രോഫോൺ പരിപഥത്തിൽ ഒഴുകുന്ന നേർധാര, പ്രേരണച്ചുരുളിന്റെ പ്രവർത്തനം മൂലം ടെലിഫോൺ സ്വീകരിണിയിൽ എത്തുന്നതു പ്രത്യാവർത്തിധാര (ശ്രവ്യധാര) യുടെ രൂപത്തിലാണെന്നതു പ്രത്യേകം ഓർത്തിരിക്കേണ്ടതാണ്. ഇതിന്റെ ഫലമായി സംസാരിക്കുന്ന ഉപഭോക്താവിനു തന്റെ സ്വീകരിണിയിലൂടെ തന്നെ സ്വന്തം ശബ്ദം–മറ്റേ ഉപഭോക്താവു് അയാളുടെ സ്വീകരിണിയിൽ കേൾക്കുന്നതു പോലെ–കേൾക്കാം. ഫോൺ ചെയ്യുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്കിതു ബോധ്യപ്പെടുന്നതാണ്. രണ്ടു് ഉപഭോക്താക്കളും ഒരേ സമയം സംസാരിക്കുമ്പോൾ ഈ തത്വം ബാധകമല്ല. സ്വീകരിണിയുടെയും മൈക്രോഫോണിന്റെയും പരിപഥങ്ങൾ പരസ്പരം വേർതിരിക്കുന്നതു വളരെ നല്ലതും ആദായകരവും ആണ്. ഇതു മൂലം, തുടർച്ചയായ നേർധാരാപ്രവാഹത്തിലുള്ള സ്വീകരിണിയുടെ ഉയർന്ന പ്രതികരണത്തിനു കോട്ടം തട്ടുന്നതു തടയാം. കൂടാതെ ടെലിഫോൺ, ആവശ്യമില്ലാത്ത ഒരു അധികപ്രതിരോധമായി വർത്തിക്കുന്നതാണ്.

ഉപഭോക്താവു് B സംസാരിക്കുമ്പോഴും ഇതേ പ്രവർത്തനക്രമങ്ങൾ തന്നെ സംഭവിക്കുന്നു.

ഇതോടു കൂടി കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥയിലെ സംയോജനസംവിധാനം വിവരിക്കപ്പെട്ടു. ടെലിഫോൺസെറ്റുകളുടെ പരിപഥ ആരേഖത്തെപ്പറ്റി വിവരിക്കുമ്പോൾ ഫോണിൽ വിളിക്കുന്നതിനെയും ഫോണിന്റെ മണി അടിക്കുന്നതിനെയും പറ്റി വിവരിക്കുന്നതാണ്.

3 പ്രാദേശികബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ

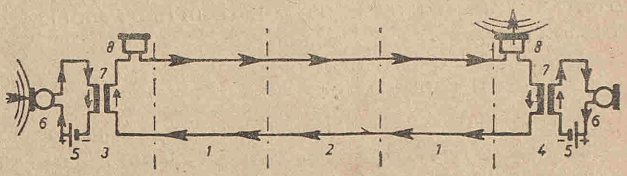
പ്രാദേശികബാറ്ററിവ്യവസ്ഥയിലെ രണ്ടു് ഉപഭോക്തൃഫോണുകളും തമ്മിലുള്ള സംയോജനം ചിത്രം 336 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥയുടെ ബന്ധനസംവിധാനവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ, പ്രാദേശികബാറ്ററിവ്യവസ്ഥയിൽ മൈക്രോഫോണിന്റെയും സ്വീകരിണിയുടെയും സ്ഥാനം പരസ്പരം മാറിയിരിക്കും. പ്രാദേശികബാറ്ററി പരിപഥത്തിലാണ് മൈക്രോഫോണുകളും ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഇതുമായി പ്രേരണച്ചുരുൾ മുഖേന വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന എക്സ്ചേഞ്ചുപരിപഥത്തിൽ സ്വീകരിണി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു; ഇതിൽ നേർധാര പ്രവഹിക്കുന്നതേയില്ല. ചുവടെ ചേർത്തിട്ടുള്ള വിവരണത്തിൽ നിന്നു് സംഭാഷണസ്ഥിതി എങ്ങനെയാണെന്നതു് മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. രണ്ടു ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രങ്ങ



ചിത്രം 336 പ്രാദേശികബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ (നേർധാരാപഥം)

1 ഉപഭോക്തൃലൈൻ	5 പ്രാദേശികബാറ്ററി
2 എക്സ്ചേഞ്ച്	6 മൈക്രോഫോൺ
3 ഉപഭോക്താവ് A	7 പ്രേരണച്ചുരുൾ
4 ഉപഭോക്താവ് B	8 ടെലിഫോൺസഞ്ചികരിണി

ങ്ങളിലും നേർധാരാപ്രവാഹം ബാറ്ററിയുടെ (+) ധ്രുവത്തിൽ നിന്നു തുടങ്ങി മൈക്രോഫോണിലൂടെയും പ്രേരണച്ചുരുളിന്റെ ഒന്നാംചുരുളിലൂടെയും (കേന്ദ്രീയബാറ്ററി വ്യവസ്ഥയിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്തമായി ഇതു പ്രേരണച്ചുരുളിന്റെ ഇടതുവശത്തെ പാതിയാണ്). കടന്ന് ബാറ്ററിയുടെ(—)ധ്രുവത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. A യിലുള്ള ഉപഭോക്താവ് തന്റെ മൈക്രോഫോണിൽ സംസാരിക്കുമ്പോൾ (ചിത്രം 337) ശബ്ദതരംഗങ്ങളേറ്റ് ചർമം വിറയ്ക്കുകയും തുടർച്ചയായി കാർബൺതരികൾ സമ്മർദിക്കപ്പെടുകയും സ്വതന്ത്രമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. തൽഫലമായി മൈക്രോഫോണിന്റെ പ്രതിരോധം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. പ്രതിരോധവ്യത്യാസങ്ങൾ ധാരാവ്യതിയാനങ്ങൾക്കിടയാക്കുകയും അതിന്റെ പ്രഭാവം A യിലെ ഉപഭോക്തൃഫോണിലെ പ്രേരണച്ചുരുളിൽ പ്രതിഫലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നേർധാര കാരണം പ്രേരണച്ചുരുളിന്റെ ഒന്നാം ചുരുളിൽ നിലവിലുള്ള വിദ്യുത്കാന്തമണ്ഡലം, വ്യതിയാനനേർധാരയുടെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലിന്റെ താളക്രമമനുസരിച്ച് പൊടുന്നനെ കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതോടൊപ്പം വ്യത്യാസപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ കാന്തമണ്ഡലത്തെ രണ്ടാംചുരുളിന്റെ ചുറ്റുകളെ ഛേദിക്കുന്നു. തൽഫലമായി അതിൽ ഒരു വോൾട്ടത സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതു ഒരു പ്രത്യാവർത്തിവോൾട്ടതയായിരിക്കും. ഇത്തരുണത്തിൽ 5 I (1) ൽ (ട്രാൻസ്ഫോർമർ) വിവരിച്ചിട്ടുള്ള ഉദാഹരണം ഓർക്കുമല്ലോ. നേർധാരാപരിപഥം തുറക്കുകയും അടയുകയും ചെയ്യുന്നതിനു്, നേർധാര കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നതു് സംഗതമാണു്.



ചിത്രം 337. പ്രാദേശികബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ
(വാഗ് ആവൃത്തിധാരയുടെ പഥം)

1 ഉപഭോക്തൃലൈൻ	5 പ്രാദേശികബാറ്ററി
2 എക്സ്ചേഞ്ച്	6 മൈക്രോഫോൺ
3 ഉപഭോക്താവ് A	7 പ്രേരണച്ചുരുൾ
4 ഉപഭോക്താവ് B	8 ടെലിഫോൺ സഞ്ചികരിണി

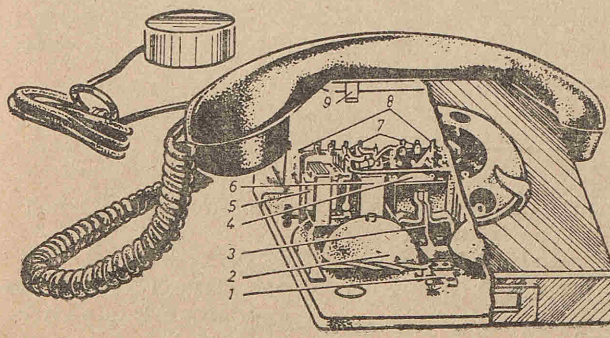
അങ്ങനെ A യിലുള്ള ഉപഭോക്താവിന്റെ ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ പരിപഥത്തിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന വാഗ് ആവൃത്തിധാരയായി പരിണമിക്കുന്നു. A യിലുള്ള ഉപഭോക്തൃ ഫോണിന്റെ സ്വീകരിണിയിലൂടെയും ഈ ധാര പ്രവഹിക്കുന്നതു കൊണ്ട് ഉപഭോക്താവിനു് തന്റെ തന്നെ ശബ്ദം കേൾക്കാം. പിന്നീട് ഈ ധാര എക്സ്ചേഞ്ചിലൂടെ നേരിട്ട കടന്നു് അവസാനം ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രം B യിൽ എത്തുന്നു. B യിലെ ഫോണിന്റെ സ്വീകരിണി ലൈനുമായി നേരിട്ട ബന്ധിച്ചിരിക്കയാണു്. അതിൽ സംഭാഷണം പുനരുൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. B യിലുള്ള പ്രേരണച്ചുരുളിന്റെ രണ്ടാം ചുറ്റിലൂടെയും ധാരാപ്രവാഹം നടക്കുന്നതു കൊണ്ടു് ഒന്നാംചുരുളിൽ ഒരു പ്രത്യാവർത്തിധാര ഉണ്ടാകുന്നു. പക്ഷെ, ഈ പരിപഥത്തിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന മൈക്രോഫോണിനു് ഈ ധാരയെ മറ്റൊരു തരത്തിൽ രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുവാൻ കഴിയാത്തതിനാൽ ഇതിനു പ്രത്യേകിച്ചു് ഫലമൊന്നുമില്ല.

ടെലിഫോൺസെറ്റുകളുടെ പരിപഥരേഖത്തെക്കുറിച്ചു് വിവരിക്കുമ്പോൾ മറ്റു ഉപഭോക്താക്കളെയും എക്സ്ചേഞ്ചിനെയും വിളിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ സജ്ജീകരണങ്ങളുടെ വിവരണം നൽകുന്നതാണു്.

IV ടെലിഫോൺസെറ്റുകളുടെ വിവിധ പ്രകാരങ്ങൾ

1 സ്വചലവ്യവസ്ഥകളിലെ ടെലിഫോൺസെറ്റുകൾ

പ്ലാസ്റ്റിക് പദാർഥം കൊണ്ടുള്ള ഭംഗിയേറിയ കോശങ്ങളിൽ വിവിധ നിറങ്ങളിൽ ടെലിഫോൺസെറ്റുകൾ ഇന്നു ലഭിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. ഫോൺസെറ്റിൽ, ഡയൽ സ്വിച്ചൊഴിച്ചുള്ള മറ്റെല്ലാ ഘടകങ്ങളും ഒരു അടിപ്പലകയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കേട്പാടുകൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ കോശം മാറ്റിയിട്ട് നന്നാക്കുന്നതിന്റെ സൗകര്യത്തിനായി അടിപ്പലകയിലെ ടെർമിനൽഖണ്ഡം ഒരു പ്രത്യേക വയർ മുഖേന ഡയൽ സ്വിച്ചുമായി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സ്വീകരിണിയുടെ വഴങ്ങുംവയറിന്റെ അന്ത്യങ്ങളിൽ, പെട്ടെന്നുണ്ടാകുന്ന വലിവുഭാരങ്ങളിൽ നിന്നു് വയറിനെ രക്ഷിക്കുന്നതിനായി, അനുയോജ്യമായ പിടി ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. സ്ക്രൂകൾ അഴിച്ചുമാറ്റി, അടിപ്പലകയിൽ നിന്നു് കോശം എടുത്തുമാറ്റാവുന്നതാണു്. എല്ലാ ഘടകങ്ങളും ഏറ്റവും പ്രായോഗികമായി, എളുപ്പം കൈകാര്യം ചെയ്യുവാൻ സാധിക്കത്തക്കവിധത്തിൽ ഏർപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഘടകങ്ങളും തമ്മിൽ പരസ്പരം ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു തിളക്കമുള്ള വയറുകൾ (നഗ്നവയർ വയറിങ്ങ്) കൊണ്ടാണു്.



ചിത്രം 338. ആധുനിക ടെലിഫോൺസെറ്റ് (ഛേദക്കാഴ്ച)

1 ഭ്രസ്വിച്ചു്
2 ബെൽഗോളകം
3 മണിനാക്കു് (സ്ഥിരീകൃതമാക്കാവുന്നതു്)
4 ബെൽച്ചുരുൾ
5 പ്രേരണച്ചുരുൾ
6 സംധാരിത്രം
7 നഗ്നവയറിങ്ങ്
8 ടെർമിനൽചീളു്
9 തൊട്ടിൽസ്വിച്ചു്

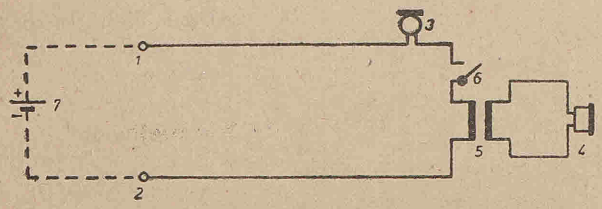
ചിത്രം 338 ൽ ഒരു കൈസെറ്റ് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. മൈക്രോഫോൺ, സ്വീകരിണി, വ്യത്യസ്തസ്ഥായികളുള്ള രണ്ടു ബെൽഗോളകങ്ങളും ഒരു ചുരുളും അടങ്ങിയ പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെൽസെറ്റ്, ഡയൽസ്വിച്ച്, പ്രേരണച്ചുരുൾ, തീപ്പൊരിശമനയുക്തി, സംധാരിത്രം, തൊട്ടിൽസ്വിച്ച്, ട്രസ്വിച്ച് എന്നിവയെല്ലാം ഇതിൽ വ്യക്തമായി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെൽസെറ്റിൽ ഒരു ഒച്ചനിയന്ത്രണോപാധി ഉണ്ടായിരിക്കും. അടിപ്പലകയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള, പുറമെ നിന്നു കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്ന, ഒരു ഉത്തോലകം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതുവഴി മണിനാക്കിനു് യാന്ത്രികമായി തടസ്സമുണ്ടാക്കാം. തൽഫലമായി ബെല്ലിൽ നിന്നു് ഒരു ചെറിയ മൂളലോ അല്ലെങ്കിൽ നല്ല ഉച്ചത്തിലുള്ള മണിനാദമോ പുറപ്പെടുന്നു. സ്വീകരിണി എടുക്കുമ്പോഴും വയ്ക്കുമ്പോഴും സ്വചാലിതമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു സാധാരണ സ്വിച്ചാണു് തൊട്ടിൽസ്വിച്ച്. സ്വകാര്യബ്രാഞ്ചു് എക്സ്ചേഞ്ചുകളിൽ കൂടുതലായി വേണ്ട സ്വിച്ചിടൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാണു് കോശത്തിന്റെ മുൻവശത്തുള്ള ട്രസ്വിച്ചു് ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നതു്; ഉദാഹരണമായി മറ്റൊരു വ്യാപനകേന്ദ്രത്തിലേക്കു് വിളിക്കുന്നതിനും, ഒരു ടെലിഫോൺ സംഭാഷണത്തിനിടയിൽ മറ്റൊരു വ്യാപനകേന്ദ്രത്തിലെ ഒരാളോടു് ചില അനേഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനും (V കാണുക).

ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ പരിപഥത്തെപ്പറ്റി ശരിക്കു് ഗ്രഹിക്കുന്നതിനായി മുൻവിശദീകരിച്ച കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥയുടെ (ചിത്രം 334, 335) വിവരണം താഴെ വിവരിച്ചവിധം പൂർണമാക്കുന്നു.

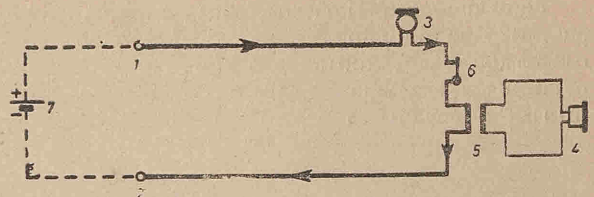
ചിത്രം 334 ൽ പ്രതിനിധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്ന കേന്ദ്രീയബാറ്ററിപദ്ധതിയുടെ സംയോജനസംവിധാനത്തിന്റെ ഒരു പാതിഭാഗം ചിത്രം 339 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. തൊട്ടിൽസ്വിച്ചിന്റെ ഒരു സമ്പർക്കം കൂടുതലായി ചേർത്തിട്ടുമുണ്ടു്.

ഉപഭോക്തൃകേന്ദ്രത്തിലുള്ള മൈക്രോഫോൺ കേന്ദ്രീയബാറ്ററിയിൽ നിന്നു് ഊർജീകൃതമാകുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിന്റെ പരിപഥത്തിൽ നേരിട്ടു മൈക്രോഫോൺ ചേർക്കുന്നതിന്റെ കാരണവും ഇതു തന്നെയാണു്. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു് സെറ്റിലേക്കുള്ള ധാരാപ്രവാഹം സ്വീകരിണി എടുക്കുമ്പോഴും മാത്രം സംഭവിക്കുന്നതിനു് തൊട്ടിൽസ്വിച്ചു് ഉപകരിക്കുന്നു. ചിത്രം 339 ൽ സ്വീകരിണി തൊട്ടിൽസ്വിച്ചിൽ ഇരിക്കുന്നു; അതായതു് പരിപഥം തുറന്നിരിക്കുന്നു. സ്വീകരിണി പൊക്കുമ്പോഴും തൊട്ടിൽസ്വിച്ചു് സമ്പർക്കം അടയുന്നു (ചിത്രം 340). ഇതു് സംഭാഷണാവസ്ഥയാകുന്നു.



ചിത്രം 339. കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥയിലെ ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ അടിസ്ഥാനപരിപഥം (കൈസെറ്റ് തൊട്ടിൽ സ്ഥിതിയിൽ)

1 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ടെർമിനൽ (a ലൈൻ)
2 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ടെർമിനൽ (b ലൈൻ)
3 മൈക്രോഫോൺ
4 ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി
5 പ്രേരണച്ചുരുൾ
6 തൊട്ടിൽസ്വിച്ചു് സമ്പർക്കം
7 എക്സ്ചേഞ്ചിലെ കേന്ദ്രീയ ബാറ്ററി



ചിത്രം 340. കേന്ദ്രീയബാറ്ററി വ്യവസ്ഥയിലെ ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ അടിസ്ഥാനപരിപഥം (കൈസെറ്റ് എടുത്തിരിക്കുന്നു).

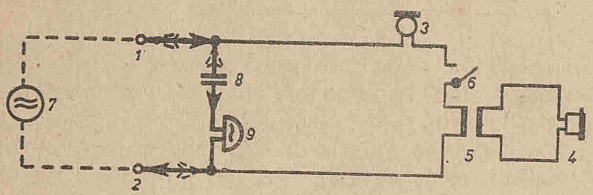
1 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ടെർമിനൽ (a ലൈൻ)
2 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ടെർമിനൽ (b ലൈൻ)
3 മൈക്രോഫോൺ
4 ടെലിഫോൺ സ്വീകരിണി
5 പ്രേരണച്ചുരുൾ
6 തൊട്ടിൽസ്വിച്ചു സമ്പർക്കം
7 എക്സ്ചേഞ്ചിലെ കേന്ദ്രീയബാറ്ററി

കേന്ദ്രീയബാറ്ററി മുഖേന പ്രവർത്തിക്കുന്നതും സചലമല്ലാത്തതും ആയ ഒരു എക്സ് ചേഞ്ചുമായി ഇത്തരം ടെലിഫോൺസെറ്റ് ബന്ധിച്ചിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ, സ്വീകരിണി എടുക്കുമ്പോഴും എക്സ്ചേഞ്ചിലെ ഒരു സിഗ്നൽ മോചിക്കപ്പെടുന്നു. തൊട്ടിൽ സ്വിച്ചുമൂലം അടയുന്ന പരിപഥത്തിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ധാര മൈക്രോഫോണിനെ ഊർജീകരിക്കുക മാത്രമല്ല, എക്സ്ചേഞ്ചിലെ സ്വിച്ച്ബോർഡിലുള്ള ഒരു വിളക്ക് ഒന്നു മിന്നുന്നതിനും ഇടവരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സിഗ്നൽ ഉണ്ടാകുമ്പോഴും ടെലിഫോൺ ഓപ്പറേറർ പ്രസ്തുത ഉപഭോക്താവുമായി സംസാരിക്കുകയും ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഉപഭോക്താവുമായുള്ള ടെലിഫോൺബന്ധം സ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

വിശ്രമാവസ്ഥയിലുള്ള തൊട്ടിൽസ്വിച്ച് പരിപഥത്തെ തുറന്നു നിർത്തുന്നതുകൊണ്ട് മറ്റൊരു ഉപഭോക്താവ് ഏതെങ്കിലും ഒരു സമയത്തു വിളിക്കുമ്പോഴും അതറിയുന്നതിനുള്ള ഉപാധി ആവശ്യമായിരിക്കുന്നു. അതു കൊണ്ട് മൈക്രോഫോണിനും തൊട്ടിൽസ്വിച്ചിനും പ്രേരണച്ചുരുളിനും ശ്രേണിയിൽ, അവസ്സ മുന്നിലായി ഒരു പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെല്ല് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. തൽഫലമായി, കട്ടിവരയാൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പഥത്തിലൂടെ മണിനാദധാര പ്രവഹിക്കുന്നു. അങ്ങനെ വിളിക്കപ്പെട്ട ഉപഭോക്താവിന്റെ ഫോണിലുള്ള പ്രത്യാവർത്തിധാരാ ബെൽസെറ്റ് പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

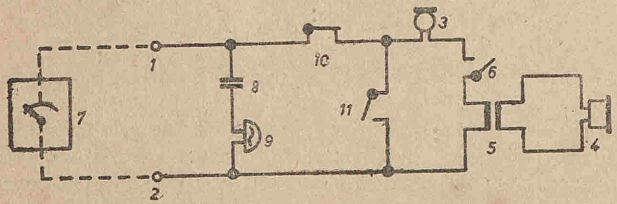
വിളിക്കപ്പെട്ട ഉപഭോക്താവ് കൈയിൽ സ്വീകരിണി എടുക്കുമ്പോഴും തൊട്ടിൽ സ്വിച്ച് അടയുകയും എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്ന് സചലമായി മണിയടി നിൽക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിലെ കേന്ദ്രീയബാറ്ററിയിൽ നിന്ന് മൈക്രോഫോൺ ഊർജീകരിക്കപ്പെടുന്നു. പരിപഥത്തിലെ ബെൽസെറ്റിന്റെ സ്ഥാനം കാരണം ഫോൺ സെറ്റിൽ വച്ച് ധാര രണ്ടു ശാഖകളായി പിരിയേണ്ടതാണല്ലോ; ഒരു പഥം മൈക്രോഫോൺ, തൊട്ടിൽസ്വിച്ചുസമ്പർക്കം, പ്രേരണച്ചുരുൾ എന്നിവയിലൂടെയും മറ്റേ പഥം സമാന്തരബന്ധിതമായ ബെൽസെറ്റിലൂടെയും. ഇതു കൊണ്ട് ഉപയോഗമുണ്ടോയെന്നുവരില്ല. ഈ ഉദ്ദേശ്യത്തിനായി ബെൽസെറ്റിനു മുമ്പ് ഒരു സംധാരിത്രം (8) ഘടിപ്പിക്കുന്നു. ഇതു നേർധാരാപ്രവാഹത്തെ തടുക്കുന്നു. അങ്ങനെ ചിത്രം 340 ൽ പ്രതിനിധീകരിച്ചിട്ടുള്ള അവസ്ഥ പുനസ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു.

റേഡിയോ എൻജിനീയറിങ്ങിലും ടെലിഫോൺ എൻജിനീയറിങ്ങിലും ഒരു പ്രമുഖ പങ്കു വഹിക്കുന്ന സംധാരിത്രത്തിനു് നേർധാരാപ്രവാഹത്തെ തടുക്കുന്നതിനും പ്രത്യാവർത്തിധാരയെ അനുവദിക്കുന്നതിനും ഉള്ള സവിശേഷഗുണമുണ്ടു്. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്നു് ഏതൊരു ഉപഭോക്താവിനെ വിളിക്കുന്നതിനും ഇതു സാധ്യമാക്കുന്നു. തൊട്ടിൽ സ്വിച്ചു് അടയുമ്പോഴും ബെൽസെറ്റിലെ നേർധാരാപ്രവാഹം തടസ്സപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 341. കേന്ദ്രീയബാറററിവ്യവസ്ഥയിലെ വിളിപ്പുസജ്ജീകരണത്തോടു കൂടിയ ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ അടിസ്ഥാനപരിപഥം.

1 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ടെർമിനൽ (a ലൈൻ)
2 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ടെർമിനൽ (b ലൈൻ)
3 മൈക്രോഫോൺ
4 ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി
5 പ്രേരണച്ചുരുൾ
6 തൊട്ടിൽസ്വിച്ചു സമ്പർക്കം
7 ഉപഭോക്താക്കളെ വിളിക്കുന്നതിനായി എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള പ്രത്യാവർത്തിധാരാഉറവിടം
8 സംധാരിത്രം
9 പ്രത്യാവർത്തിധാരാ ബെൽസെറ്റ്

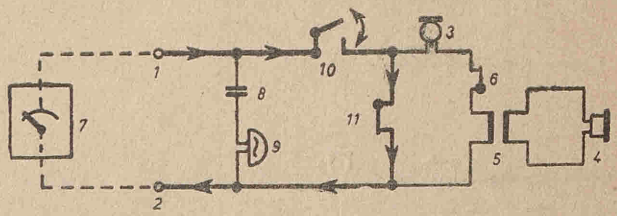


ചിത്രം 342. കേന്ദ്രീയബാറററിവ്യവസ്ഥയിലെ വിളിപ്പുസജ്ജീകരണവും ഡയൽ സ്വിച്ചും (വിശ്രമാവസ്ഥ) അടങ്ങിയ ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ അടിസ്ഥാനപരിപഥം.

1 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ടെർമിനൽ (a ലൈൻ)
2 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ടെർമിനൽ (b ലൈൻ)
3 മൈക്രോഫോൺ
4 ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി
5 പ്രേരണച്ചുരുൾ
6 തൊട്ടിൽസ്വിച്ചുസമ്പർക്കം
7 കേന്ദ്രീയബാറററിയോടു കൂടിയ എക്സ്ചേഞ്ചിലെ വരകം
8 സംധാരിത്രം
9 പ്രത്യാവർത്തിധാരാ ബെൽസെറ്റ്
10 ഡയൽസ്വിച്ചുസ്പന്ദ സമ്പർക്കം
11 ഡയൽസ്വിച്ചുപ്രവർത്തനസമ്പർക്കം

ഒരു ഉപഭോക്തൃഫോണിൽ നിന്നും മറ്റൊരു ഉപഭോക്തൃഫോണിലേക്കു വിളിക്കുന്നതിനു പരിപഥത്തിൽ ഒരു ഡയൽസ്വിച്ചു് ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കണം (ചിത്രം 342). വിളിപ്പുഡയൽസംപന്ദസമ്പർക്കം മൈക്രോഫോണുമായി ശ്രേണിയിലാണു്. ഡയൽസ്വിച്ചു് വിശ്രമാവസ്ഥയിലായിരിക്കുമ്പോൾ അടഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഈ സമ്പർക്കം ഒരു വിശ്രമസമ്പർക്കമാകുന്നു. ഒരു വിരലു കൊണ്ടു് ഡയൽസ്വിച്ചുയന്ത്രമുഖത്തിരിക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുതികമായി യാതൊന്നും സംഭവിക്കുന്നില്ല. പക്ഷേ ഡയൽ ചെയ്ത അക്കത്തിൽ നിന്നുമുള്ള അതിന്റെ തിരിച്ചുവരവിൽ വരണാത്മകസംപന്ദങ്ങളുടെ താളത്തിനനുസരിച്ചു് അതു് നേർധാരാപരിപഥത്തെ ഖണ്ഡിക്കുന്നു. തിരിച്ചുവരവിന്റെ അന്ത്യത്തിൽ സാധാരണ അവസ്ഥ പുനസ്ഥാപിക്കപ്പെടുന്നു. വിളിപ്പുഡയൽസംപന്ദസമ്പർക്കം താളക്രമമനുസരിച്ചു് പരിപഥത്തെ ഖണ്ഡിക്കുന്നിടത്തോളം മാത്രമേ വിളിപ്പുഡയൽപ്രവർത്തനസമ്പർക്കം എന്നറിയപ്പെടുന്ന വിളിക്കാനുള്ള രണ്ടാമത്തെ സമ്പർക്കം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ നിൽക്കുന്നുള്ളൂ. ഡയൽ ചെയ്യുന്ന സമയത്തിനിടയിൽ മൈക്രോഫോണിനെയും പ്രേരണച്ചുരുളിനെയും ലഘുപഥപ്പെടുത്തുക എന്നതാണു് ഈ സമ്പർക്കത്തിന്റെ ധർമം. സൗകര്യപ്രദമായ, പ്രതിബന്ധമില്ലാത്ത, ഈ പഥത്തിലൂടെ നേർധാര പ്രവഹിക്കുന്നതു നിമിത്തം ഡയൽ ചെയ്യുന്നതിനിടയിൽ മൈക്രോഫോണും പ്രേരണച്ചുരുളും ഊർജീകരിക്കപ്പെടുന്നില്ല.

ഡയൽ ചെയ്യുമ്പോഴുള്ള പരിപഥത്തിൽ നിന്നും ഈ പ്രതിരോധങ്ങളുടെ ബഹിഷ്കരണം മൂലം പ്രതിരോധം വളരെ കുറയുകയും ചിത്രം 343 ൽ വിവരിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ അധികം ഡയൽധാര പ്രവഹിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ വിളിപ്പുഡയൽസംപന്ദസമ്പർക്കത്താൽ അതിവേഗത്തിൽ തുടർച്ചയായുണ്ടാകുന്ന പരിപഥഖണ്ഡനങ്ങളും കാരണമുണ്ടാകുന്ന ക്ലിക്ശബ്ദത്തെ അതു് തടയുന്നു.



ചിത്രം 343. വിളിപ്പുസജ്ജീകരണവും ഡയൽസ്വിച്ചും (ഡയൽ ചെയ്യുന്ന അവസ്ഥ) അടങ്ങിയ ടെലിഫോൺ സെറ്റിന്റെ (കേന്ദ്രീയബാറ്ററിവ്യവസ്ഥ) അടിസ്ഥാന പരിപഥം.

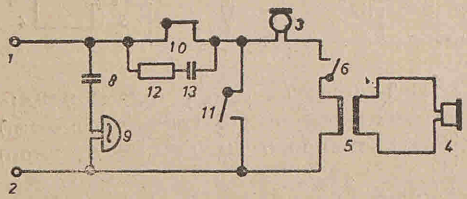
1 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ടെർമിനൽ (a ലൈൻ)
2 ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ടെർമിനൽ (b ലൈൻ)
3 മൈക്രോഫോൺ
4 ടെലിഫോൺ സ്വീകരിണി
5 പ്രേരണച്ചുരുൾ
6 തൊട്ടിൽസ്വിച്ചുസമ്പർക്കം
7 കേന്ദ്രീയബാറ്ററിയോടു കൂടിയ എക്സ്ചേഞ്ചിലെ വരകം
8 സംധാരിത്രം
9 പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെൽസെറ്റ്
10 ഡയൽസ്വിച്ചുസംപന്ദസമ്പർക്കം
11 ഡയൽസ്വിച്ചുപ്രവർത്തനസമ്പർക്കം

പരിപഥം ഖണ്ഡിക്കപ്പെട്ടുന്ന സമയത്തു് വിളിപ്പുഡയൽ സ്പന്ദസമ്പർക്കത്തിനു കുറുകെ തീപ്പൊരി ചിതറുന്നു (ചിത്രം 344). ഇതു മൂലം സമ്പർക്കബിന്ദുക്കൾ ഉരുകുകയും ശരിയായ രീതിയിലുള്ള സമ്പർക്കനം നടക്കാതിരിക്കയും ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ, റേഡിയോഇടപെടലുകൾക്കും ഈ തീപ്പൊരിചിന്നൽ വിഘ്നമുണ്ടാക്കുന്നു. ഇതൊക്കെ കൊണ്ടാണു് ടെലിഫോൺസെററിൽ തീപ്പൊരി ശമനോപാധികൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതു് (ചിത്രം 345). ഇതിൽ ഒരു മൈക്രോഫാരഡിന്റെ ഒരു സംധാരിത്രവും (13) 100 ഓമിന്റെ ഒരു പ്രതിരോധകവും (12) ശ്രേണിയിൽ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു ഘടകങ്ങളും വിളിപ്പുഡയൽസ്പന്ദസമ്പർക്കത്തിനു് സമാന്തരമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ഖണ്ഡനനിമിഷത്തിൽ തീപ്പൊരിചിന്നൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന ധാരയെ സംധാരിത്രം വലിച്ചെടുക്കുന്നു. സമ്പർക്കം അടയുന്ന നിമിഷത്തിൽ ഒരു ആർക്ക് ഉണ്ടാകാതിരിക്കുന്നതിനാണു് പ്രതിരോധം ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതു്. സമ്പർക്കം അടയുന്നതു വരെ പ്രതിരോധത്തിലൂടെ സംധാരിത്രചാർജ് ഡിസ്ചാർജാകുന്നില്ല. ഡിസ്ചാർജ് ധാര പ്രതിരോധത്തിൽ കൂടിയായി മാറുന്നു.

സ്വചലസ്വിച്ചിടലുകളോടു കൂടിയ കേന്ദ്രീയബാററി പദ്ധതിക്കു വേണ്ടി ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരു ടെലിഫോൺസെററിന്റെ സംപൂർണ്ണഅടിസ്ഥാനപരിപഥത്തിന്റെ പരിപഥരേഖ ചിത്രം 345 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

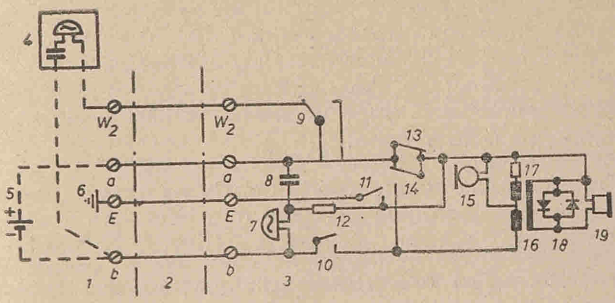


ചിത്രം 344. തീപ്പൊരിചിന്നൽ മൂലം സമ്പർക്കബിന്ദുക്കളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന രൂപമാററം



ചിത്രം 345. സ്വയംപ്രവർത്തനടെലിഫോൺസെററിന്റെ കേന്ദ്രീയബാററി വ്യവസ്ഥയടക്കമുള്ള അടിസ്ഥാനപരിപഥം.

1 ടെലിഫോൺസെററിന്റെ ടെർമിനൽ (a ലൈൻ)
2 ടെലിഫോൺസെററിന്റെ ടെർമിനൽ (b ലൈൻ)
3 മൈക്രോഫോൺ
4 ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി
5 പ്രേരണച്ചുരുൾ
6 തൊട്ടിൽസ്വിച്ചുസമ്പർക്കം
7 കേന്ദ്രീയബാററിയോടു കൂടിയ എക്സ്ചേഞ്ചിലെ വരകം
8 സംധാരിത്രം
9 പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെൽസെറ്റ്
10 ഡയൽസ്വിച്ചുസ്പന്ദസമ്പർക്കം
11 ഡയൽസ്വിച്ചുപ്രവർത്തന സമ്പർക്കം
12 തീപ്പൊരിശമനപ്രതിരോധകം
13 തീപ്പൊരിശമനസംധാരിത്രം



ചിത്രം 346. ആധുനികടെലിഫോൺസെറ്റിനുള്ള പരിപഥആരേഖം

1 സന്ധിപ്പെട്ടി
2 വഴങ്ങുംവയർ
3 ടെലിഫോൺസെറ്റ്
4 അധികബെൽസെറ്റ്
5 എക്സ്ചേഞ്ചിലെ കേന്ദ്രീയബാറ്ററി
6 കേബിൾടെർമിനൽവിതരകം
7 ടെലിഫോൺസെറ്റിലെ ബെൽസെറ്റ്
8 തീപ്പൊരിശമനത്തിനും ബെല്ലിനും വേണ്ട സംധാരിത്രം
9 തൊട്ടിൽസ്വിച്ചുസമ്പർക്കം
10 തൊട്ടിൽ സ്വിച്ചുസമ്പർക്കം
11 ഭ്രസ്വിച്ച്
12 തീപ്പൊരിശമനപ്രതിരോധകം
13 വിളിപ്പുഡയൽസ്പന്ദസമ്പർക്കം
14 ഒന്നിച്ചുള്ള വിളിപ്പുഡയൽ വിശ്രമ പ്രവർത്തനസമ്പർക്കം
15 മൈക്രോഫോൺ
16 പ്രേരണച്ചുരുൾ
17 പ്രതിരോധകം
18 ധ്വനികഷോക്ക് വലിപ്പൻ ഏർപ്പാട്
19 ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി

സ്വചലസ്വിച്ചിടലുകൾ ഉദ്ദേശിച്ചുള്ള ഒരു ആധുനികടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ പരിപഥആരേഖം ചിത്രം 346 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ആരേഖത്തിന്റെ അനുപൂരകമായി വഴങ്ങുംവയറും (2) മറ്റു പ്രതിഷ്ഠാപനങ്ങളും [എക്സ്ചേഞ്ച് (5), ഭ്രമി (6), സന്ധിപ്പെട്ടി (1) യുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന അധിക ബെൽസെറ്റ് (4)] കൂട്ടിച്ചേർത്തിട്ടുണ്ട്.

അടിസ്ഥാനപരിപഥവുമായി ഇവയുടെ ബന്ധം വ്യക്തമാണല്ലോ.

തൊട്ടിൽസ്വിച്ചിനു് രണ്ടു സമ്പർക്കങ്ങളുണ്ടു് (9, 10). എക്സ്ചേഞ്ചുബാറ്ററി ധാരയെ അടയ്ക്കുന്നതു് സമ്പർക്കം 10 ആണു്. സ്വീകരിണി എടുക്കുമ്പോഴും സമ്പർക്കം (9) അധികബെൽസെറ്റിനെ ഖണ്ഡിക്കുന്നു. സംധാരിത്രം (8) തീപ്പൊരിശമനത്തിനു വേണ്ടിയും ഉപകരിക്കുന്നു എന്നതൊഴിച്ചാൽ അടിസ്ഥാനപരിപഥത്തിലെപ്പോലെ തന്നെയാണു് പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെൽസെറ്റും ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതു്. ധാരാപ്രവാഹം താഴെ പറയുന്ന പഥം സ്വീകരിക്കുന്നു.

വിളിപ്പുഡയൽ സ്പന്ദസമ്പർക്കം (13), അടഞ്ഞിരിക്കുന്ന തൊട്ടിൽസ്വിച്ചു് (9), സംധാരിത്രം (8), തീപ്പൊരിശമനപ്രതിരോധം (12). അവസാനമായി വിളിപ്പുഡയൽസ്പന്ദസമ്പർക്കം (13) ൽ എത്തിച്ചേരുന്നു.

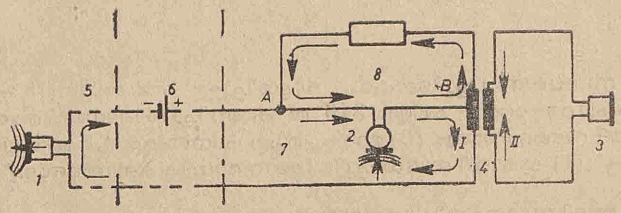
ചേർപ്പുവിടൽസമ്പർക്കത്തിനു് (14) രണ്ടു ധർമങ്ങളുണ്ടു്. ആദ്യത്തേതു് അടിസ്ഥാനപരിപഥത്തിലെ വിളിപ്പുഡയൽപ്രവർത്തനസമ്പർക്കത്തിന്റെതു തന്നെ.

ഡയൽ ചെയ്യുമ്പോഴും ചേർപ്പുവിട്ടതൽസമ്പർക്കം സ്വീകരിണിയെയും മൈക്രോഫോണിനെയും പ്രവർത്തനാവസ്ഥയിൽ (കീഴോട്ട്) ബ്രിഡ്ജ് ചെയ്യുന്നു. വിളിപ്പു ഡയലിന്റെ തിരിച്ചുപോക്ക് ചലനം അവസാനിക്കുന്നതിനു മുമ്പായി അതു് സാധാരണഅവസ്ഥയിലാകുന്നു. അങ്ങിനെ വിളിപ്പുഡയൽസ്പന്ദസമ്പർക്കത്തിന്റെ (13) പ്രവർത്തനം സാധ്യമാക്കുന്നു. സമ്പർക്കം (14) പരിപഥത്തെ അടയ്ക്കുന്നു. ഏതൊരു തവണ ഡയൽ ചെയ്യുമ്പോഴും അവസാനത്തെ രണ്ടു സ്പന്ദങ്ങളും ജനിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതാണു് ഈ സമ്പർക്കത്തിന്റെ രണ്ടാമത്തെ ധർമം.

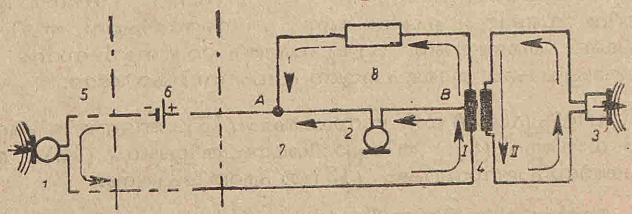
വിളിപ്പുഡയലിന്റെ തിരിച്ചുവരവിനു ശേഷം എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള വരകം ക്രമപ്പെടുത്തുന്നതിനു്, അവസാനത്തെ കുറച്ചു പ്രഭാവരഹിതങ്ങളായ സ്പന്ദങ്ങളുടെ സമയം മതിയാകുന്നതാണു് എന്നു് ഇതിനു മുമ്പു് പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ [5 II (5) കാണുക].

പ്രേരണച്ചുരുൾ (16) ഒന്നാംചുരുളിൽ വിച്ഛേദിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അടിസ്ഥാന പരിപഥത്തിലെപ്പോലെ മൈക്രോഫോൺ (15) a ലൈനിൽ അംഗമാകുന്നില്ല, മറിച്ചു്, പ്രേരണച്ചുരുളി (16) ന്റെ ആദ്യപാതിയിലും പ്രതിരോധത്തിലുമായി വേർപിരിയുകയാണു ചെയ്യുന്നതു്. മൈക്രോഫോൺ പിടിച്ചെടുക്കുന്ന പശ്ചാത്തലശബ്ദങ്ങളും, മൈക്രോഫോണിൽ പറയുന്നതു് അതേ ഫോണിന്റെ സ്വീകരിണിയിൽ പ്രതിവചിക്കുന്നതും ക്ഷീണിപ്പിക്കുക എന്നതാണു് ഇതിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം. സംഭാഷണത്തിൽ മറുഭാഗത്തുള്ള ആൾക്കു് നന്നായി മനസ്സിലാകുന്നതിനു് ഇതു് എത്രയും ആവശ്യമാണു്. ഇതിലുൾപ്പെടുന്ന വൈദ്യുതപ്രക്രമങ്ങളും എല്ലാം ചിത്രം 347 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. മനസ്സിലാക്കുവാൻ എളുപ്പത്തിനായി പരിപഥത്തിലെ യാതൊന്നും മാറാതെ തന്നെ ഒരു വ്യത്യസ്ത ഗ്രാഫികചിത്രം ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.

ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ മൈക്രോഫോണിലേൽക്കുന്നു. B യിൽ വെച്ചു്, ചാഞ്ചാടുന്ന നേർധാര രണ്ടായി പിരിയുന്നു [ചിത്രം 347 (a)]. തൽഫലമായി രണ്ടാം ചുരുൾ II ൽ വിപരീതദിശകളിലുള്ള രണ്ടു പ്രോൽപ്പാദകങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ടു ഭാഗികപരിപഥങ്ങ



ചിത്രം 347. ആധുനികടെലിഫോൺസെറ്റിലെ മൈക്രോഫോണിന്റെയും സ്വീകരിണിയുടെയും പരിപഥം
A ഉപഭോക്താവു് മൈക്രോഫോണിൽ സംസാരിക്കുന്നു



B ഉപഭോക്താവു് മറുഭാഗത്തുള്ള ആളുടെ സംസാരം കേൾക്കുന്നു

ളിലേയും (7 ഉം 8 ഉം) പ്രതിരോധം തുല്യങ്ങളാണെങ്കിൽ ഈ രണ്ടു വോൾട്ടതകളും തമ്മിൽ തട്ടിക്കിഴിയുന്നു. ഈ രണ്ടു് വോൾട്ടതകളും പരസ്പരം എതിരായി വർത്തിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് ധാരാപ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. അതു കൊണ്ടു് സംസാരിക്കുന്ന ഉപഭോക്താവിനു് തന്റെ തന്നെ ശബ്ദം സ്വീകരിണിയിൽ കേൾക്കുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ലൈൻഅവസ്ഥകൾ വ്യത്യസ്തങ്ങളാകയാൽ ഇതു് പ്രായോഗികമായി സംഭവിക്കുന്നില്ല. പക്ഷെ, ഓം നിയമപ്രകാരം, വോൾട്ടതകളുടെ വ്യത്യാസത്തിനനുസരിച്ചു് ഉണ്ടാകുന്ന ധാര മാത്രമേ സ്വീകരിണിയിലൂടെ പ്രവഹിക്കുകയുള്ളു. സംസാരിക്കുന്നയാളിന്റെ സംഭാഷണത്തിന്റെ തന്നെ ഒച്ചകുറഞ്ഞ പുനരാവിഷ്കരണം മാത്രമേ കേൾക്കുന്നുള്ളു. ഇതു് അഭിലഷണീയവുമാണു്. പശ്ചാത്തലഒച്ചയും ഉപഭോക്താവിന്റെ സംഭാഷണവും ക്ഷീണനപ്പെടുന്നു.

എന്നാൽ ആരേഖത്തിൽ കാണുന്ന സ്വിച്ചുകളിലും സൂചിപ്പിക്കുന്നതു പോലെ മറുഭാഗത്തുള്ള ഉപഭോക്താവിന്റെ സംഭാഷണത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന വാഗ് ആവൃത്തിധാരക്ഷീണനപ്പെടുകയില്ല. പ്രേരണച്ചുരുളിൽ ഒരു ദിശയിൽ മാത്രമേ ധാര ഒഴുകുന്നുള്ളു. അതിനാൽ ധാരയുടെ ഒരു ദിശ മാത്രമേ രണ്ടാം ചുരുൾ II ൽ കിട്ടുന്നുള്ളു.

ചിത്രം 346 ൽ പ്രതിനിധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്ന പരിപഥത്തിലെ സ്വീകരിണിയും മൈക്രോഫോണും തമ്മിലുള്ള വയർസംയോജനമാണു് മറെറാരു പ്രധാനകാര്യം. അതു് പ്രേരണച്ചുരുളിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു മാറ്റവും വരുത്തുന്നില്ല; ഒറ്റ നോട്ടത്തിൽ നേരെ എതിരായി തോന്നാം. സ്വീകരിണിയുടെ വഴങ്ങുവയറിന്റെ ഒരു കാമ്പു് ലാഭിക്കുന്നതിനു് ഈ വയർസംയോജനം സഹായിക്കുന്നു. തൽഫലമായി നാലുപാലകവയറിന്റെ സ്ഥാനത്തു് മൂന്നുപാലകവയർ ഉപയോഗിക്കാം.

സ്വീകരിണിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ക്ലിക് ശബ്ദത്തെ നിരോധിക്കുന്നതിനാണു് സ്വീകരിണിപരിപഥത്തിൽ രണ്ടു ദിഷ്ടകാരി (ഡയോഡ്) കൂടി ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

അവസാനമായി, ഭ്രസ്വിച്ചിനെ പറ്റി പ്രതിപാദിക്കാം. ഈ സ്വിച്ചു് അമർത്തുമ്പോൾ a ലൈനും ഭൂമിയുമായി ഭ്രടെർമിനലിലൂടെ സംയോജനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ഏർപ്പാടിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം മുമ്പു വിശദമാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ [5 IV (1) കാണുക].

ഓപ്പറേറർമാരാൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വ്യവസ്ഥകളിലും ഈ ടെലിഫോൺ സെറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കാം. ഇങ്ങനെ വേണ്ടിവരുമ്പോൾ ഡയൽസ്വിച്ചു് നീക്കം ചെയ്തിരിക്കണം. മറെറാരു ഘടകത്തിനും മാറ്റം ആവശ്യമില്ല. ഉപഭോക്താവു് ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി എടുക്കുന്നതോടുകൂടി എക്സ്ചേഞ്ചിലേക്കു വിളിക്കുന്നു, ടെലിഫോൺഓപ്പറേറർ പ്രതിവചിക്കുന്നതു വരെ കാത്തു നിൽക്കുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചു പരിപഥത്തെ തൊട്ടിൽസ്വിച്ചുസമ്പർക്കം അടയ്ക്കുന്നു; അതുമൂലം എക്സ്ചേഞ്ചിൽ ഒരു ബംബ് കത്തുന്നു—ഇങ്ങനെയാണു് എക്സ്ചേഞ്ചിലുള്ള സിഗ്നൽ കിട്ടുന്നതു്. ബാക്കി കാര്യങ്ങൾക്കുള്ള വൈദ്യുതപ്രക്രമങ്ങളെല്ലാം സ്വപലപദ്ധതിയുടെതു പോലെയാണു്.

2 പ്രാദേശികബാറററിവ്യവസ്ഥയിലെ ടെലിഫോൺസെറ്റുകൾ

പ്രാദേശികബാറററിവ്യവസ്ഥയിൽ [5 III (3) കാണുക] സംയോജിപ്പിക്കുന്ന ടെലിഫോൺസെറ്റിനു് സ്വന്തമായി ഒരു ബാറററി ആവശ്യമാണു്. സ്ഥിരബാറററികൾ (1.5 വോൾട്ട്) ആണു് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നതു് (ചിത്രം 348). മേന്മയനുസരിച്ചു് അവക്കു് പല മാസങ്ങളോളം സേവനആയുസ്സുണ്ടായിരിക്കും.

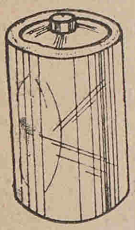
സാധാരണയായി ബാറററികളെല്ലാം ഏർപ്പെടുത്തുന്നതു് ചുമരിൽ ടെലിഫോൺ സെറ്റിനടുത്തായി ഒരു പ്രത്യേക പെട്ടിയിൽ ആണു്. ബാറററി ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ടെലി

ഫോൺസെറ്റുകളും ഉണ്ട്. അതില്ലാതെ തന്നെ, പ്രാദേശികവ്യവസ്ഥയിലെ ടെലിഫോൺസെറ്റുകൾക്കു നല്ല വലുപ്പമുണ്ട്, കാരണം, പുറംചട്ടയിൽ ക്രാങ്ക്പ്രേരകവും ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു.

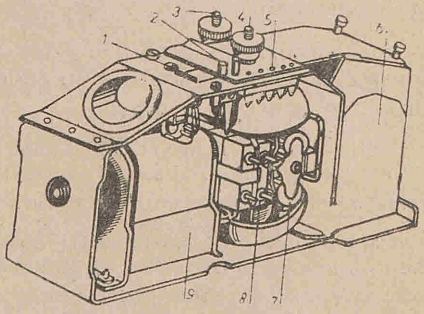
വിശദീകരണസൗകര്യത്തിനായി ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനപരിപഥം, സ്വചല പദ്ധതിയുടെ ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ പരിപഥത്തെപ്പോലെ വികസിപ്പിച്ചിരിക്കയാണ്. ടെലിഫോൺസ്വീകരിണിയുടെയും മൈക്രോഫോണിന്റെയും സ്ഥാനങ്ങൾ തമ്മിൽ മാറുകയാണെങ്കിൽ പരിപഥം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു; പക്ഷെ, സ്വചലപദ്ധതിയിലെ ടെലിഫോൺപരിപഥത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നതിൽ നിന്ന് നേരിയ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുമെന്നു മാത്രം.

ദോഷസ്ഥാനനിർണയത്തിനും സൈനികആവശ്യങ്ങൾക്കും കൊണ്ടു നടക്കാവുന്ന ഈ ടെലിഫോൺസെറ്റുകൾ പ്രത്യേകപ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. ഇവയുടെ വിവരണം ചുവടെ കൊടുക്കുന്നു (ചിത്രം 349).

പ്ലാസ്റ്റിക്കുപദാർഥം കൊണ്ടുള്ള ഒരു പുറംചട്ട കൊണ്ട് സെറ്റിനു ഒരു കൂട്ടുണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. സ്വീകരിണിയും പ്രേരകത്തിന്റെ ക്രാങ്കും മൂടിയിൽ തന്നെ വെക്കാവുന്നതാണ്. ഇതു പൂട്ടാവുന്നതുമാണ്. ഒരു ബെൽറ്റു് ഉപയോഗിച്ചു് ഈ സെറ്റു് വഹിച്ചു കൊണ്ടു നടക്കാം.



ചിത്രം 348.
പ്രാദേശികബാറ്ററി
വ്യവസ്ഥയിലെ
ബാറ്ററി (മാതൃക)



ചിത്രം 349. കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺസെറ്റ് (ഛേദവീക്ഷണം)

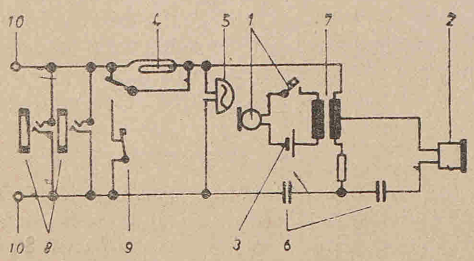
1 സെറ്റ് വഹിച്ചു കൊണ്ടു പോകുമ്പോൾ ക്രാങ്ക് വയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ഇടസ്ഥലം
2 പരീക്ഷണ കീ
3 a ലൈൻബന്ധിക്കുന്ന ടെർമിനൽ
4 b ലൈനോ ഭൂലീഡോ ബന്ധിക്കുന്നതിനുള്ള ടെർമിനൽ
5 മൈക്രോടെലിഫോണിനെ പ്ലഗ് വഴി സംയോജിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള അഞ്ചു ബുഷുകൾ
6 ബാറ്ററികിടാരം
7 ബെൽ
8 സംധാരിത്രുങ്ങൾ
9 ക്രാങ്ക്പ്രേരകം

ഇതിൽ താഴെ പറയുന്ന സാങ്കേതികസജ്ജീകരണങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും.

മൈക്രോഫോൺ, സ്വീകരിണി, ഭാഷണസ്വിച്ച് എന്നിവയോട് കൂടിയ കൈസെറ്റ്
കൈസെറ്റ് ബന്ധിക്കുവാനുള്ള പ്ലഗ്
ശ്രുഷ്കബാറ്ററി
ക്രാങ്ക്പ്രേരകം
പ്രത്യാവർത്തിധാരാബെല്ല്
സംധാരിത്രുങ്ങം
പ്രേരണച്ചുരുൾ
ജാക്കുകളും വഴങ്ങുംവയറുകളും
പരീക്ഷണകീ
ലൈനിനു വേണ്ട ടെർമിനലുകളും

ഈ സെറ്റിന്റെ പരിപഥം ചിത്രം 350 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ആദ്യം വിളിപ്പു പരിപഥം വിശദമാക്കാം (ചിത്രം 351). പ്രേരകത്തിന്റെ ക്രാങ്ക് a ലൈനിൽ ഡയൽ സ്വിച്ചിനെ പോലെ തന്നെ അംശനം ചെയ്യുന്നു. ക്രാങ്ക് തിരിക്കുമ്പോൾ ഷഫ്ഫറിനു് അക്ഷീയമായി ഏതാനും മില്ലിമീറ്റർ സ്ഥാനഭ്രംശം ഉണ്ടാകുന്നതോടു കൂടി ഒരു സമ്പർക്കം പ്രവർത്തിപ്പിക്കപ്പെടുകയും വിളിപ്പുപരിപഥം അടയുകയും ചെയ്യുന്നു. പ്രേരകത്തിൽ നിന്നു് a ലൈനിലൂടെ എക്സ്ചേഞ്ചിലേക്കു് ധാര പ്രവഹിച്ചു് തിരിച്ചു് b ലൈൻ, സ്വിച്ചു് (9), പ്രേരകസമ്പർക്കം എന്നിവയിലൂടെ കടന്നു് പ്രേരകത്തിലെത്തുന്നു. തൽഫലമായി എക്സ്ചേഞ്ചിലേക്കു് വിളി എത്തുന്നു. കറക്കചലനം നിൽക്കുന്നതോടെ ഷഫ്ഫറു് അതിന്റെ സാധാരണ സ്ഥാനത്തേക്കു മടങ്ങുകയും ചേർപ്പു്–വിടുതൽ സമ്പർക്കം പ്രേരകത്തെ ലഘുപഥപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. വാഗ്ആവൃത്തി പരിപഥത്തിൽ നിന്നു് പ്രേരകത്തിന്റെ ഉയർന്ന പ്രതിരോധം (400 ഓം) ഒഴിവാക്കി നിർത്തപ്പെടുന്നു എന്നതാണു് ഈ ക്രമീകരണത്തിനുള്ള മെച്ചം.

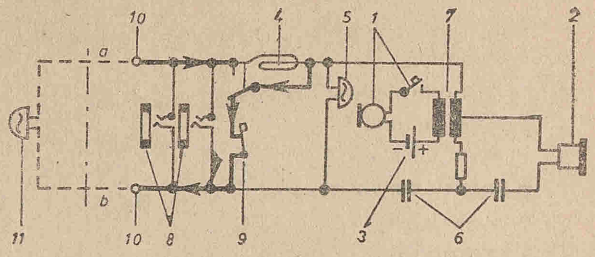
കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺസെറ്റിലേക്കു വിളിക്കുമ്പോൾ a ലൈനിൽ നിന്നു് ധാരാപ്രവാഹം ആരംഭിച്ചു്, ലഘുപഥപ്പെട്ട പ്രേരകം, പ്രത്യാവർത്തിധാരാ ബെൽസെറ്റ് എന്നിവയിലെത്തി, തിരിച്ചു് b ലൈനിലൂടെ എക്സ്ചേഞ്ചിലെത്തുന്നു (ചിത്രം 352).



ചിത്രം 350. കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ പരിപഥം

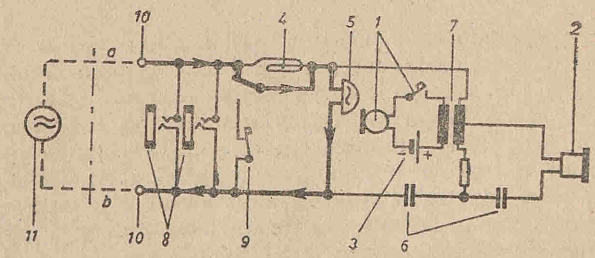
1 മൈക്രോഫോൺകീയോട് കൂടിയ മൈക്രോഫോൺ
2 ടെലിഫോൺസ്വീകരിണി
3 പ്രാദേശികബാറ്ററി
4 ക്രാങ്ക്പ്രേരകം
5 ബെൽ
6 സംധാരിത്രുങ്ങം
7 പ്രേരണച്ചുരുൾ
8 എക്സ്ചേഞ്ചുജാക്കു്
9 പരീക്ഷണകീ
10 ലൈനിനുള്ള ടെർമിനലുകൾ

1 മൈക്രോഫോൺകീയോട് കൂടിയ മൈക്രോഫോൺ
4 ക്രാങ്ക് പ്രേരകം
5 ബെൽ
8 എക്സ്ചേഞ്ച് ജാക്ക്
9 പരീക്ഷണ കീ
11 എക്സ്ചേഞ്ചിലെ ബെൽ (അല്ലെങ്കിൽ വിളക്ക്)
2, 3, 6, 7, 10 ചിത്രം 350 കാണുക.

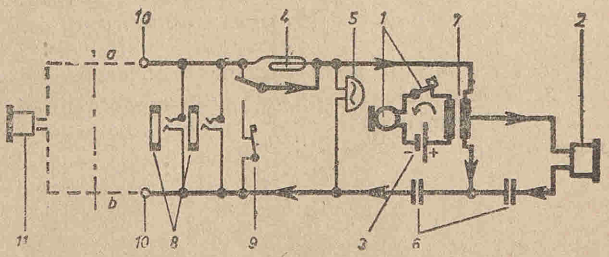


ചിത്രം 351. കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺ സെററിന്റെ വിളിപ്പുപരിപഥം

ചിത്രം 352. കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺസെററിന്റെ വിളിപ്പുപരിപഥം
4 ക്രാങ്ക് പ്രേരകം
5 ബെൽ
8 എക്സ്ചേഞ്ച് ജാക്ക്
9 പരീക്ഷണകീ
11 എക്സ്ചേഞ്ചിലെ മണിനാദധാരാഉറവിടം
1, 2, 3, 6, 7, 10 ചിത്രം 350 കാണുക.



1 മൈക്രോഫോൺ സഹിതമുള്ള കൂടിയ മൈക്രോഫോൺ
4 ക്രാങ്ക് പ്രേരകം
5 ബെൽ
6 സംധാരിത്രുത്തം
7 പ്രേരണച്ചുരുൾ
8 എക്സ്ചേഞ്ച് ജാക്ക്
9 പരീക്ഷണകീ
11 വിളിക്കപ്പെട്ട ഉപഭോക്താവിന്റെ ടെലിഫോൺസഹീകരിണി
2, 3, 10 ചിത്രം 350 കാണുക.



ചിത്രം 353. കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺ സെററിന്റെ വാഗ് ആവൃത്തിധാരാപരിപഥം

ചിത്രം 353 ൽ വാഗ് ആവൃത്തിപരിപഥം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. മൈക്രോഫോൺ പരിപഥത്തിലേക്ക് ബാററിയിൽ നിന്നു നേരിട്ട് അംശനം ചെയ്തിരിക്കയാണു്. കൈസെററിന്റെ പിടിയിൽ ഒരു ചെറിയ കീ (1) ഉണ്ടു്. സംസാരിക്കുമ്പോൾ ഈ കീ അമർത്തണം. ഇതുമൂലം സംസാരിക്കുമ്പോൾ മാത്രമേ ബാററിയിൽ നിന്നുള്ള ധാര ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുള്ളു. കൂടാതെ, പശ്ചാത്തലശബ്ദ മൈക്രോഫോണിലൂടെ കടന്നു പ്രേരണച്ചുരുളിലൂടെ സഹീകരിണിയിൽ എത്തി ശ്രോതാവിനു ശല്യമുണ്ടാക്കു

ന്നില്ല. സചലപദ്ധതികൾക്കു വേണ്ടി ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ട ടെലിഫോൺ സെറ്റിലെ പോലെ പകരുന്ന പ്രേരണച്ചുരുളിനാൽ, സംസാരിക്കുന്ന ആളുടെ ശബ്ദം തന്റെ സചികരിണിയിൽ അവമന്ദിക്കപ്പെടുന്നു [5, III (3) കാണുക]. മണിനാദ ധാരകൾ താരതമ്യേന വലിയ പ്രതിരോധം അർപ്പിക്കത്തക്കവിധത്തിലാണ് സംധാരിത്രുങ്ങൾ ഡിസൈൻ ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. മണിനാദധാര പ്രാഥമികമായും ബെൽ സെറ്റിലൂടെ ഒഴുകുന്നു (ധാരാശാഖീകരണം) എന്നു് ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതിനാണിതു്.

ടെലിഫോൺസെറ്റ് ഉപയോഗക്ഷമമാണോ എന്നു് പരിശോധിക്കുന്നതിനു് പരീക്ഷണകീ (9) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ലൈനുകൾ (10) കളുള്ള ടെർമിനലുകൾ നേരിട്ടു് വയർ കൊണ്ടു് സംയോജിപ്പിക്കുന്നു. ക്രാങ്കു്പ്രേരകം തിരിക്കുമ്പോൾ പരീക്ഷണകീ അമർത്തിയിരിക്കണം. പരീക്ഷിക്കപ്പെട്ട സെറ്റിലെ മണി അടിക്കുകയാണെങ്കിൽ ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ മണിയടിക്കുന്നതിനുള്ള സജ്ജീകരണം പ്രവർത്തനക്ഷമമാണു്.

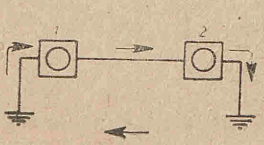
ധാരാപഥം: ടെലിഫോൺലൈൻ (10), ക്രാങ്കു്പ്രേരകം (4), ബെൽസെറ്റ് (5), ടർമിനൽലൈൻ b (10), ടെർമിനൽ a യിലേക്കുള്ള ബന്ധനം. പരീക്ഷണകീഅമർത്തുമ്പോൾ സാധാരണ മണിനാദപരിപഥം ഖണ്ഡിക്കപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 351).

മൈക്രോഫോൺസചിവു് അമർത്തി, മൈക്രോഫോണിൽ ഊതിക്കൊണ്ടു് സചീകരിണി, മൈക്രോഫോൺ, ബാറ്ററി എന്നിവ പരിശോധിക്കുന്നു. ടെലിഫോൺസെറ്റ് പൂർണമായും പ്രവർത്തനക്ഷമമാണെങ്കിൽ സചികരിണിയിൽ ഒച്ച കേൾക്കുന്നതാണു്.

പ്രവർത്തനക്ഷമമായ, കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺസെറ്റ് ശരിയായി ബന്ധിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ, ടെർമിനലുകളിലും ബന്ധപ്പെട്ട മറ്റു ഭാഗങ്ങളിലും പൊടി പറ്റാതിരിക്കുന്നതിനു് മൂടി കൊണ്ടു് അടയ്ക്കുന്നു. സചികരിണിയുടെ വഴങ്ങുംവയറിനു് റബ്ബർ കൊണ്ടുള്ള സംരക്ഷണം കൊടുത്തിരിക്കും.

വശത്തോടുവശമായി ഏർപ്പെടുത്തിയ അനവധി സെറ്റുകളെ പ്രഗ്രഥിച്ച അന്ത്യത്തോടു കൂടിയ വഴങ്ങുംവയറുകളാൽ ബന്ധിക്കുന്നതിനാണു് കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺസെറ്റിലെ ജാക്കുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ഇത്തരത്തിൽ അനവധി ടെലിഫോൺ ലൈനുകൾ ആവശ്യാനുസരണം പരസ്പരം ബന്ധിച്ചു് പെരിയ എക്സ്ചേഞ്ചുകൾ ഉണ്ടാക്കാം. മുൻവിവരിക്കപ്പെട്ട മറ്റു രീതികളിലുള്ള സെറ്റുകളെ പോലെ കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺസെറ്റിൽ തൊട്ടിൽസചിവു് ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. തൊട്ടിൽ സചിവിന്റെ ധർമം തീപ്പൊരിസചിവും (മൈക്രോഫോൺസചിവെന്നും പറയുന്നു) സംധാരിത്രുങ്ങളും കൊണ്ടു് നിർവഹിക്കാം.

കൊണ്ടുനടക്കാവുന്ന ടെലിഫോൺസെറ്റുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനു് എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരു ഇരുവയർലൈൻ ആവശ്യമില്ല. ചിലപ്പോഴെല്ലാം ഒരു ചാലകം മാത്രമേ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളു (ചിത്രം 354). ഇങ്ങനെയുള്ളപ്പോൾ ടെർമിനൽ b യിൽ ഒരു ഭ്രൂവീഡ് ബന്ധിക്കുന്നു. മറുഭാഗത്തുള്ള ടെലിഫോൺസെറ്റിലും ഇതു ചെയ്തിട്ടുണ്ടായിരിക്കണം. ടെലിഫോൺസെറ്റ് 1 ൽ നിന്നു തുടങ്ങി ഒറ്റവയർലൈൻ, ടെലിഫോൺസെറ്റ് 2, ഭൂമി, ടെലിഫോൺസെറ്റ് 1 എന്ന ക്രമത്തിൽ ഒരു അടഞ്ഞ പരിപഥം ഉണ്ടാകുന്നു. നല്ല രീതിയിലുള്ള ഭൂബന്ധനം ഇത്തരത്തിലുള്ള പരിപഥഏർപ്പാടിന്റെ ഒരു മുന്നുപാധിയാകുന്നു.



ചിത്രം 354. ഒരു ലൈനും ഭൂമിയും കൊണ്ടു് സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള ടെലിഫോൺബന്ധനം
1 ടെലിഫോൺ സചികരിണി
2 ടെലിഫോൺസചികരിണി

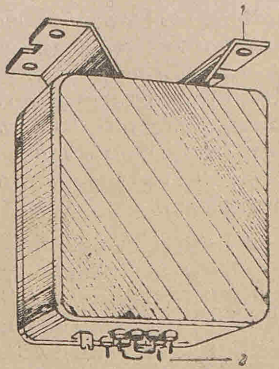
6

ആവർത്തിതപദ്ധതി

1 സാമാന്യം

അനവധി സംഭാഷണങ്ങളും ഒരേ സമയത്തു് വഹിക്കുന്നതിനു് ഒരു ലൈൻ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുക എന്ന ആശയം വളരെ വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പു തന്നെ ജന്മമെടുത്തിട്ടുള്ളതാണു്. ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനത്തിന്റെ പ്രധാനഭാഗം ലൈനുകളാണെന്നിരിക്കെ ഇതു തികച്ചും സ്വാഭാവികമാണല്ലോ. അടുത്ത കാലങ്ങളിലായി ആവിർഭവിച്ചിട്ടുള്ള വാഹകധാരാടെക്നിക് കൊണ്ടു് ഒരൊറ്റ ലൈൻ ഉപയോഗിച്ചു് വളരെയധികം ഒരേ സമയസംഭാഷണങ്ങളും യാതൊരു ഇടപെടലും കൂടാതെ പ്രേഷിക്കാൻ സാധ്യമായിരിക്കുന്നു. ഇതിനുള്ള ഉപകരണം വളരെ സങ്കീർണവും വിലയേറിയതുമാകയാൽ വിദൂരോപയോഗങ്ങൾക്കു് മാത്രമേ ഇതു് ആദായകരമായിരിക്കയുള്ളു.

നിലവിലുള്ള ടെലിഫോൺ ലൈനുകളും കൊണ്ടു് കൂടുതലായി ടെലിഫോൺ പരിപഥങ്ങളും സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന്റെ സരളമായ മാർഗം മായാപരിപഥവും ഇരട്ടമായാപരിപഥവും ആണു്. ടെലിഫോൺഫിറ്റർമാർ, ലൈൻമാൻമാർ, വയറിങ്വിദഗ്ധന്മാർ എന്നിവർ ഇവയുടെ ജോലികൾക്കു് സ്ഥിരമായി നിയമിക്കപ്പെട്ടുമെന്നതിനാൽ ഇവയെപറ്റിയുള്ള അത്യാവശ്യകാര്യങ്ങൾ അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതു വളരെ പ്രധാനമാണു്.



ചിത്രം 354. ടോറോയ്ഡീയ ആവർത്തകച്ചുരുൾ
1 ചട്ടക്കൂടു് ഉറപ്പിക്കുവാനുള്ള ഘടകം
2 ലൈനുകൾ ബന്ധിക്കുവാനുള്ള വിളക്കൽ ടാഗ്കൾ, വലത്തു് പ്രതീകം

ട്രങ്ക് വാർത്താഗതാഗതങ്ങൾക്കാണ് ഇവ ഉപയോഗിക്കാറുള്ളത്. ശിരോപരി ലൈനും കേബിൾലൈനും ഇവയ്ക്ക് ഉപയുക്തമാക്കാം.

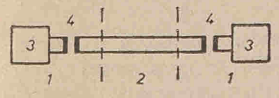
ഈ പരിപഥങ്ങൾ സജ്ജീകരിക്കുന്നതിനായി, പ്രേരണച്ചുരുളുകളുടെ അതേ തത്വത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ടോറോയ്ഡീയ ആവർത്തകച്ചുരുളുകൾ (ചിത്രം 355) ആവശ്യമാണ്. ആവർത്തകച്ചുരുളുകളുടെ ഇരുമ്പുകാമ്പ് വളയാകൃതിയിലാണ്. രണ്ടു ചുരുളുകളും ഇതിന്മേൽ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു. ഒന്നാം ചുരുളിലും രണ്ടാം ചുരുളിലുമുള്ള ചുറ്റുകളുടെ അനുപാതം 1:1, 1:2, 2:1 ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലും ആയിരിക്കും. ഒരു വശത്തുള്ള ചുരുളിൽ ഒരു മധ്യ—അംശനബിന്ദു ഉണ്ടായിരിക്കും.

II മായാപരിപഥം

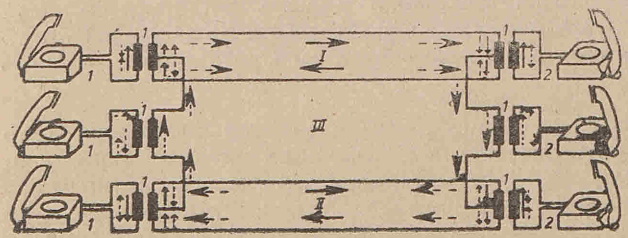
നിലവിലുള്ള രണ്ട് ഇരുവയർ ലൈനുകളിൽ നിന്ന് മൂന്നാമതൊരു ടെലിഫോൺ പരിപഥം രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിനു മായാപരിപഥം രൂപീകരിക്കുന്നതു വഴി സാധ്യമാകുന്നു. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന മൂന്നാമത്തെ പരിപഥത്തിനെ മായാപരിപഥം എന്നു പറയുന്നു. ഈ ഉദ്ദേശ്യത്തിനായി ട്രങ്ക് ലൈനുകൾ അവയുടെ അന്ത്യബിന്ദുക്കളിൽ ആവർത്തകച്ചുരുളുകൾ മുഖേന അവസാനിപ്പിക്കുന്നു. എക്സ്ചേഞ്ചിൽ നിന്ന് ടോറോയ്ഡീയ ആവർത്തകച്ചുരുളിലൂടെ ട്രങ്ക് ലൈനിലേക്ക് നേർധാര പ്രേഷണം ചെയ്യാതിരിക്കുന്നതിനു പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കണം (ചിത്രം 356).

ഒരു മായാപരിപഥത്തിന്റെ ഇരുവയർലൈനുകളെ പാർശ്വികപരിപഥങ്ങൾ I, II എന്നു പറയുന്നു. പാർശ്വികലൈൻ ആവർത്തകച്ചുരുളുകളുടെ മധ്യബിന്ദുക്കൾ ടോറോയ്ഡീയആവർത്തകച്ചുരുളിന്റെ രണ്ടറ്റവുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് മായാപരിപഥം രൂപവൽക്കരിക്കാം (ചിത്രം 357).

ലൈനുകളുടെ വശത്തുള്ള എല്ലാ ചുരുളുകളുടെ രണ്ടു ചുറ്റുകളിലും ഈ ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.



ചിത്രം 356. എക്സ്ചേഞ്ചിലെ വ്യവസ്ഥയിൽ ടോറോയ്ഡീയ ആവർത്തകച്ചുരുൾ ഉപപ്പെടുത്തൽ
1 എക്സ്ചേഞ്ച് 3 എക്സ്ചേഞ്ചുപകരണം
2 ട്രങ്ക് ലൈൻ 4 ടോറോയ്ഡീയആവർത്തകച്ചുരുൾ



ചിത്രം 357. മായാപരിപഥം
1 ടോറോയ്ഡീയആവർത്തകച്ചുരുൾ I പാർശ്വികലൈൻ I
II പാർശ്വികലൈൻ II III ചതുഷ്കം അഥവാ മായാപരിപഥം

രണ്ടു പാർശ്വികലൈനുകളിലെ ധാരാപഥം പിൻതുടരുകയാണെങ്കിൽ, ടോറോയ്ഡിയആവർത്തകച്ചുരുളുകളും ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് യാതൊരു മാറ്റവും സംഭവിക്കുന്നില്ലെന്നു കണ്ടുപിടിക്കുന്നതാണു്. ടെലിഫോൺസെറ്റിൽ നിന്നുള്ള വാഗ്ആവൃത്തിധാര ആവർത്തകച്ചുരുളിന്റെ ഒന്നാം ചുറ്റിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. തുല്യമൂല്യമുള്ളതും വിപരീതദിശയിലുള്ളതുമായ ഒരു വോൾട്ടത രണ്ടാം ചുറ്റിൽ ഉണ്ടാകുന്നു, പിന്നിട്ടു് പാർശ്വികലൈനിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുകയും രണ്ടാമത്തെ ടെലിഫോൺസെറ്റിന്റെ ആവർത്തകച്ചുരുളിൽ ആദ്യടെലിഫോൺ സെറ്റിനെ പോലെ രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. യാതൊരു ഇടപെടലും കൂടാതെ ടെലിഫോൺ സംഭാഷണം സുസാധ്യമാക്കാമെന്നാണു് ഇതിന്റെ അർഥം.

എങ്കിൽ ചേഞ്ചിലെ സജ്ജീകരണസാമഗ്രികളും ധാരാഉറവിടങ്ങളും ഇവിടെ വിശദീകരിക്കുന്നില്ല.

മറ്റൊരു തരത്തിൽ പറയുകയാണെങ്കിൽ മായാപരിപഥം III ന്റെ വാഗ് ആവൃത്തിധാര ഒരു വ്യത്യസ്തപഥം സ്വീകരിക്കുന്നു. പാർശ്വികലൈനുകളുടെ ആവർത്തകച്ചുരുളുകളിലെ മധ്യഅംശനം മൂലം മായാപരിപഥത്തിന്റെ ബഹിർഗമനലൈനായി പാർശ്വികലൈൻ I ഉം പ്രത്യാഗമനലൈനായി പാർശ്വികലൈൻ II ഉം ഉപയുക്തമാകുന്നു. മായാപരിപഥത്തിൽ ധാരാപ്രവാഹം താഴെ പറയുന്നപഥം സ്വീകരിക്കുന്നു:

മായാപരിപഥം III ന്റെ ടെലിഫോൺസെറ്റ്, ആവർത്തകച്ചുരുളിന്റെ ഒന്നാം ചുറ്റ്, തുല്യ മൂല്യത്തോടും വിപരീതദിശയോടും കൂടിയ വോൾട്ടതയുള്ള രണ്ടാം ചുറ്റ്, പാർശ്വികലൈൻ I ലെ ആവർത്തകച്ചുരുളിന്റെ മധ്യഅംശകം, മേലോട്ടും കീഴോട്ടുമുള്ള ധാരാശാഖാപിരിയൽ, പാർശ്വികലൈൻ I ന്റെ a യും b യും ലൈനുകളും (ധാരയുടെ പ്രകൃതി വീതം), പാർശ്വികലൈൻ I ന്റെ രണ്ടാമത്തെ ആവർത്തകരുച്ചുളിൽ രണ്ടു ഭാഗികധാരകളുടെയും സമ്മേളനം, മായാപരിപഥം III ന്റെ ആവർത്തകച്ചുരുളിന്റെ രണ്ടാം ചുറ്റ്, തുല്യ മൂല്യത്തോടും വിപരീതദിശയോടും കൂടിയ വോൾട്ടതയുള്ള ഒന്നാം ചുറ്റ്, മായാപരിപഥം III ന്റെ രണ്ടാമത്തെ ടെലിഫോൺസെറ്റ്, പാർശ്വികലൈൻ II ലെ ഇതേ രീതിയിലുള്ള പ്രത്യാഗമനം.

പാർശ്വികലൈനുകളും I ന്റെയും II ന്റെയും ആവർത്തകച്ചുരുളുകളും സസൂക്ഷ്മം വീക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ, മായാപരിപഥത്തിലെ ധാര വിഭജിക്കപ്പെടുകയോ ഏകീകൃതമാകുകയോ ചെയ്യുന്നതു് മധ്യഅംശകം മൂലമാണെന്നു് കാണാവുന്നതാണു്. തീർച്ചയായും ആവർത്തകച്ചുരുളുകളുടെ മറുവശങ്ങളിൽ മായാപരിപഥത്തിന്റെ വോൾട്ടത പ്രേരിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുണ്ടു്. പക്ഷേ, സ്വസ്തികചിഹ്നം സൂചിപ്പിക്കുന്നതു പോലെ, അവ തുല്യമൂല്യമുള്ളവയാണെങ്കിലും വിപരീതദിശയിൽ ഉള്ളവയാണു്. അതു കൊണ്ടു്, അവ പരസ്പരം നിഷ്ക്രിയമാകുകയും പാർശ്വികലൈനുകളുടെ ടെലിഫോൺ സെറ്റുകളിൽ അവയുടെ യാതൊരു പ്രഭാവവും ഉണ്ടാകാൻ നിവൃത്തിയില്ലാതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

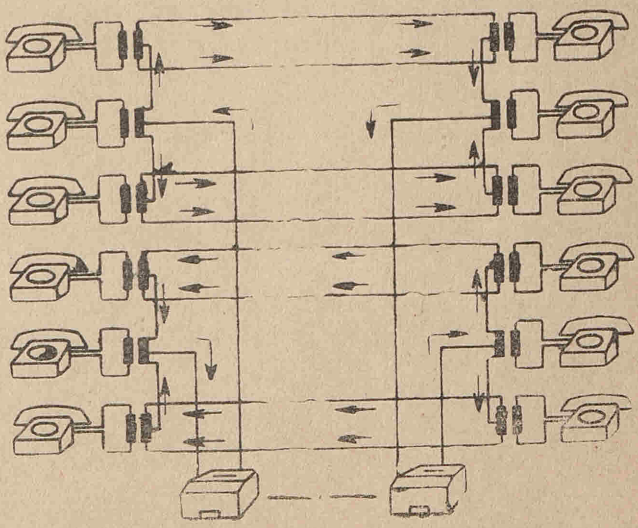
രണ്ടു പാർശ്വികലൈനുകളും വൈദ്യുതികമായി തുല്യങ്ങളായിരിക്കണം എന്നതാണു് പ്രഥമആവശ്യം എന്നു് ഇതിൽ നിന്നു് വ്യക്തമാകുന്നുണ്ടല്ലോ. ഉദാഹരണത്തിനു്, പാർശ്വികലൈൻ I ലെ a ലൈനിന്റെ പ്രതിരോധം b ലൈനിന്റെതിനേക്കാളും കൂടിയിരിക്കയാണെങ്കിൽ പാർശ്വികലൈനിന്റെ ആവർത്തകച്ചുരുളിൽ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്ന മായാപരിപഥത്തിന്റെ വോൾട്ടതകളും നിഷ്ക്രിയമാകുന്നില്ല. ചെറിയ ഒരു വ്യത്യാസവോൾട്ടത അവശേഷിക്കുന്നു; മായാപരിപഥത്തിലെ സംഭാഷണം പാർശ്വികലൈനുകളുടെ ഫോണുകളിൽ കേൾക്കുന്നതിനു് ഇതു് ധാരാളം മതി. ഈ പ്രതിഭാസത്തിനു് വിലങ്ങുസംഭാഷണം എന്നു പറയുന്നു.

ശിരോപരിലൈനുകളിൽ പക്ഷാന്തരണക്രമീകരണങ്ങൾ ചെയ്യേണ്ടതിന്റെ പ്രാധാന്യം ഇതു് വ്യക്തമാക്കുന്നു [3 III (10) കാണുക].

ബഹുദ്വയകേബിളുകളിൽ മായാപരിപഥം രചിക്കാവുന്നതിന്റെയും താരാചതുഷ്ക കേബിളുകളിൽ അതു സാധ്യമാകാതിരിക്കുന്നതിന്റെയും കാരണം ബഹുദ്വയചതുഷ്കങ്ങളിലെ ജോഡികൾക്കിടയിലുള്ള കൂടിയ അകലമാണു് [5 II (1) കാണുക].

III ഇരട്ടമായാപരിപഥങ്ങൾ

ഇരട്ടവയർലൈനുകൾ കൊണ്ടു് ഒരു മായാപരിപഥം രൂപപ്പെടുത്തുന്നതു പോലെ ഇരട്ടമായാപരിപഥം രചിക്കുന്നതിനു് രണ്ടു മായാപരിപഥങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു (ചിത്രം 358). ഒറ്റമായാപരിപഥങ്ങൾ രചിക്കുന്നതിൽ ടെലിഫോൺ എൻജിനീയറിങ്ങു് വിജയിച്ചിട്ടില്ല; കാരണം, എട്ടു ലൈനുകളിലും പരസ്പരമുള്ള പൊരുത്തമില്ലായ്മ വളരെ ഉയർന്ന തോതിലായതു കൊണ്ടു് ശരിയായ ടെലിഫോൺ വാർത്താവിനിമയം സുസാധ്യമല്ല. എന്നാൽ ഇരട്ടമായാപരിപഥങ്ങൾ ടെലിഗ്രാഫ് സർവീസിൽ വിജയകരമായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു.



ചിത്രം 358. ഇരട്ട മായാപരിപഥം
1 ടെലിപ്രിൻറർ

അനുബന്ധം

പ്രധാനപ്പെട്ട നിരവധി ബ്രിട്ടീഷ്/അമേരിക്കൻ(ബ്രിട്ടീഷ്/യു. എസ്സ്) അളവു മാത്രകളും, മെടിക പദ്ധതിയനുസരിച്ച അളവുകളിലെ സംഗതമാത്രകളും തമ്മി ലുള്ള പരിമാണാത്മകബന്ധത്തെ കാണിക്കുന്നതാണു് ഈ അനുബന്ധം. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മാത്രകളാണു് പ്രതിപാദ്യം.

1 നീളത്തിന്റെ അളവു്
2 വിസ്തീർണ അളവു്
3 വ്യാപ്ത അളവു്
4 ഭാരം
5 ശക്തിയും പ്രവൃത്തിയും
6 വേഗം
7 താപനില

ബ്രിട്ടീഷ് അളവു മാത്രകളും അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളിലും (പ്രത്യേകം ഒഴിവാ ക്കിയിട്ടില്ലെങ്കിൽ) ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നുണ്ടു്. ഇതിൽ ചേർത്തിരിക്കുന്ന മാറ്റപ്പട്ടിക കളും പ്രായോഗിക ഉപയോഗത്തെ മുൻനിറുത്തിയും ബ്രിട്ടീഷ് അളവുമാത്രകളുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തിയും ആണു് തയ്യാറാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്. പദങ്ങളുടെ ചുരുക്കെഴുത്തു രൂപങ്ങളും ചിലയിടങ്ങളിൽ നൽകിയിട്ടുണ്ടു്.

1 നീളത്തിന്റെ അളവുകൾ

ബ്രിട്ടീഷ്:

1 നാഴിക = 1760 വാര
1 വാര = 3 അടി
1 അടി = 12 ഇഞ്ചു്
1 ഇഞ്ചു് = 1,000 മിൽ

മെടിക:

1 കിലോ മീറ്റർ = 1000 മീറ്റർ
1 മീറ്റർ = 100 സെന്റി മീറ്റർ
1 സെന്റി മീറ്റർ = 10 മില്ലി മീറ്റർ

ബ്രിട്ടീഷ് നീള അളവുകൾക്കു് തുല്യമായ മെടിക അളവുകൾ:

1 നാഴിക = 1.609347 കി മീ
1 വാര = 0.9144 മീ = 91.44 സെമീ = 914.4 മിമീ
1 അടി = 0.3048 മീ = 30.48 സെമീ = 304.8 മിമീ
1 ഇഞ്ചു് = 0.0254 മീ = 2.54 സെമീ = 25.4 മിമീ

മെട്രിക നീള അളവുകൾക്ക് തുല്യമായ ബ്രിട്ടീഷ് അളവുകൾ:

1 കിമീ = 0.621370 നാഴിക
1 മീ = 3.281 അടി = 39.4 ഇഞ്ച്
1 സെമീ = 0.033 അടി = 0.394 ഇഞ്ച്
1 മിമീ = 0.0394 ഇഞ്ച്

മാതൃപ്പട്ടിക: ഇഞ്ചിനെ മില്ലിമീറ്ററാക്കാനും തിരിച്ചും

ഇഞ്ച്	മിമീ	ഇഞ്ച്	മിമീ	മിമീ	ഇഞ്ച്	മിമീ	ഇഞ്ച്
0.01	0.25	4.0	101.60	0.01	0.0004	4.0	0.1575
0.05	1.27	5.0	127.00	0.05	0.0020	5.0	0.1968
0.1	2.54	6.0	152.40	0.1	0.0039	6.0	0.2362
0.5	12.70	7.0	177.80	0.5	0.0197	7.0	0.2756
1.0	25.40	8.0	203.20	1.0	0.0394	8.0	0.3150
2.0	50.80	9.0	228.60	2.0	0.0787	9.0	0.3543
3.0	76.20	10.0	254.00	3.0	0.1181	10.0	0.3937

ഉദാഹരണം: 4.687 ഇഞ്ച് = ? മിമീ

4.0 ഇഞ്ച് = 101.6000 മിമീ
0.6 ഇഞ്ച് = 15.2400 മിമീ
0.08 ഇഞ്ച് = 2.0320 മിമീ
0.007 ഇഞ്ച് = 0.1778 മിമീ
4.687 ഇഞ്ച് = 119.0498 മിമീ

മാതൃപ്പട്ടിക: ഇഞ്ചിന്റെ ഭിന്നിതങ്ങളും മില്ലി മീറ്ററിൽ

ഇഞ്ച്	മിമീ	ഇഞ്ച്	മിമീ	ഇഞ്ച്	മിമീ	ഇഞ്ച്	മിമീ
1/2	12.700	1/32	0.794	1/64	0.397	33/64	13.097
1/4	6.350	3/32	2.381	3/64	1.191	35/64	13.891
3/4	19.050	5/32	3.969	5/64	1.984	37/64	14.684
1/8	3.175	7/32	5.556	7/64	2.778	39/64	15.478
3/8	9.525	9/32	7.144	9/64	3.572	41/64	16.272
5/8	15.875	11/32	8.731	11/64	4.366	43/64	17.066
7/8	22.225	13/32	10.319	13/64	5.159	45/64	17.857
1/16	1.588	15/32	11.906	15/64	5.953	47/64	18.653
3/16	4.762	17/32	13.494	17/64	6.747	49/64	19.447
5/16	7.938	19/32	15.081	19/64	7.541	51/64	20.241
7/16	11.112	21/32	16.669	21/64	8.334	53/64	21.034
9/16	14.288	23/32	18.256	23/64	9.128	55/64	21.828
11/16	17.463	25/32	19.844	25/64	9.922	57/64	22.622
13/16	20.638	27/32	21.431	27/64	10.716	59/64	23.416
15/16	23.812	29/32	32.019	29/64	11.509	61/64	24.209
		31/32	24.606	31/64	12.303	63/64	25.003

ഉദാഹരണം: $3\frac{11}{16}$ ഇഞ്ച് = ? മിമീ

3 ഇഞ്ച് = 76.200 മിമീ
$\frac{11}{16}$ ഇഞ്ച് = 17.463 മിമീ
$3\frac{11}{16}$ ഇഞ്ച് = 93.663 മിമീ

മാറ്റപ്പട്ടിക : അടിയെ മീറ്ററാക്കാനും തിരിച്ചും

അടി	മീ	അടി	മീ	മീ	അടി	മീ	അടി
0.01	0.003	4.0	1.219	0.01	0.033	4.0	13.123
0.05	0.015	5.0	1.524	0.05	0.164	5.0	16.404
0.1	0.030	6.0	1.829	0.1	0.328	6.0	19.685
0.5	0.152	7.0	2.134	0.5	1.640	7.0	22.966
1.0	0.305	8.0	2.438	1.0	3.281	8.0	26.247
2.0	0.610	9.0	2.743	2.0	6.561	9.0	29.528
3.0	0.914	10.0	3.048	3.0	9.842	10.0	32.808

2 വിസ്തീർണ അളവുകൾ

ബ്രിട്ടീഷ് :

1 ചതുരശ്ര നാഴിക = 640 ഏക്കർ
1 ഏക്കർ = 10 ചതുരശ്ര ചങ്ങല
1 ചതുരശ്ര ചങ്ങല = 16 ചതുരശ്ര ഡണ്ട്
1 ചതുരശ്ര ഡണ്ട് = 30 25 ചതുരശ്ര വാര
1 ചതുരശ്ര വാര = 9 ചതുരശ്ര അടി
1 ചതുരശ്ര അടി = 144 ചതുരശ്ര ഇഞ്ച്

മെട്രികം :

1 ചതുരശ്ര കിലോ മീറ്റർ = 1000000 ചതുരശ്ര മീറ്റർ
1 ചതുരശ്ര മീറ്റർ = 10000 ചതുരശ്ര സെന്റി മീറ്റർ
1 ചതുരശ്ര സെന്റി മീറ്റർ = 100 ചതുരശ്ര മില്ലി മീറ്റർ

ബ്രിട്ടീഷ് വിസ്തീർണ അളവുകൾക്ക് തുല്യമായ മെട്രിക അളവുകൾ			മെട്രിക വിസ്തീർണ അളവുകൾക്ക് തുല്യമായ ബ്രിട്ടീഷ് അളവുകൾ	
1 ച നാഴിക	= 2.5899 കി മീ^{2}		1 കി മീ^{2}	= 0.3861 ച നാഴിക
1 ഏക്കർ	= 4047.0 മീ^{2}		1 മീ^{2}	= 10.764 ച അടി
1 ച വാര	= 0.836 മീ^{2}		1 സെ മീ^{2}	= 0.155 ച ഇഞ്ച്
1 ച അടി	= 0.0929 മീ^{2}	= 929 സെ മീ^{2}	1 മിമീ^{2}	= 0.00155 ച ഇഞ്ച്
1 ച ഇഞ്ച്	= 6.452 സെമീ^{2}	= 645.2 മിമീ^{2}		

മാറ്റപ്പട്ടിക : ച അടിയെ ച മീറ്ററാക്കാനും തിരിച്ചും

അടി^{2}	മീ^{2}	അടി^{2}	മീ^{2}	മീ^{2}	അടി^{2}	മീ^{2}	അടി^{2}
0.1	0.009	6.0	0.557	0.01	0.11	6.0	64.58
0.5	0.046	7.0	0.650	0.05	0.54	7.0	75.35
1.0	0.093	8.0	0.743	0.1	1.08	8.0	86.11
2.0	0.186	9.0	0.836	0.5	5.38	9.0	96.87
3.0	0.279	10.0	0.929	1.0	10.76	10.0	107.64
4.0	0.372	100.0	9.290	2.0	21.53	100.0	1,076.39
5.0	0.465	1,000.0	92.903	3.0	32.29	500.0	5,381.94
				4.0	43.06	1,000.0	10,763.87
				5.0	53.82		

മാറ്റപ്പട്ടിക: ചതുരശ്ര ഇഞ്ചിനെ ചതുരശ്ര സെൻറി മീറ്റർ ആക്കാനും തിരിച്ചും

ഇഞ്ച്^{2}	സെ മീ^{2}	ഇഞ്ച്^{2}	സെ മീ^{2}	സെ മീ^{2}	ഇഞ്ച്^{2}	സെ മീ^{2}	ഇഞ്ച്^{2}
0.01	0.06	5.0	32.26	0.01	0.002	5.0	0.775
0.05	0.32	6.0	38.71	0.05	0.008	6.0	0.930
0.1	0.65	7.0	45.16	0.1	0.016	7.0	1.085
0.5	3.23	8.0	51.61	0.5	0.078	8.0	1.240
1.0	6.45	9.0	58.06	1.0	0.155	9.0	1.395
2.0	12.90	10.0	64.52	2.0	0.310	10.0	1.550
3.0	19.35	100.0	645.16	3.0	0.465	100.0	15.550
4.0	25.81	1,000.0	6,451.63	4.0	0.620	1,000.0	155.000

3 വ്യാപ്ത അളവുകൾ

ബ്രിട്ടീഷ്:

1 ഘന വാര = 27 ഘന അടി
1 ഘന അടി = 1728 ഘന ഇഞ്ച്
1 ഗാലൻ = 4 ക്വാർട്
1 ക്വാർട് = 2 പിൻറ്
1 പിൻറ് = 16 ഔൺസ് (യു. എസ്സ്)
= 20 ഔൺസ് (ബ്രിട്ടീഷ്)

മെട്രികം:

1 ഘന മീറ്റർ = 1000000 ഘന സെൻറി മീറ്റർ
1 ഘന സെ മീ = 1000 ഘന മില്ലി മീറ്റർ
1 ഹെക്ടോ ലീറ്റർ = 100 ലീറ്റർ = 100000 ഘന സെൻറി മീറ്റർ
1 ലീറ്റർ = 1000 ഘന സെൻറി മീറ്റർ

ബ്രിട്ടീഷ് വ്യാപ്ത അളവുകൾക്ക് തുല്യമായ മെട്രിക അളവുകൾ

1 ഘന വാര	=	0.76453 മീ^{3}
1 ഘന അടി	=	0.02832 മീ^{3}
1 ഘന അടി	=	28.317 ലീ
1 ഘന ഇഞ്ച്	=	16.38716 സെ മീ^{3}
1 ഗാലൻ (ബ്രിട്ടീഷ്)	=	4.546 ലീ
1 ഗാലൻ (യു. എസ്സ്)	=	3.785 ലീ
1 ക്വാർട് (ബ്രിട്ടീഷ്)	=	1.1365 ലീ
1 ക്വാർട് (യു. എസ്സ്)	=	0.9463 ലീ
1 പിൻറ് (ബ്രിട്ടീഷ്)	=	0.5682 ലീ
1 പിൻറ് (യു. എസ്സ്)	=	0.4731 ലീ

മെട്രിക വ്യാപ്ത അളവുകൾക്ക് തുല്യമായ ബ്രിട്ടീഷ് അളവുകൾ

1 മീ^{3}	=	1.308 ഘന വാര
1 മീ^{3}	=	34.314 ഘന അടി
1 ലീ	=	0.0353 ഘന അടി
1 ലീ	=	0.2200 ഗാലൻ (ബ്രി)
1 ലീ	=	0.2642 ഗാലൻ (യു.എസ്സ്)
1 ലീ	=	1.7598 പിൻറ് (ബ്രി)
1 ലീ	=	2.1134 പിൻറ് (യു.എസ്സ്)
1 സെ മീ^{3}	=	0.061 ഘന ഇഞ്ച്
1 ലീ	=	61.0 ഘന ഇഞ്ച്

മാറ്റപ്പട്ടിക: ഘന മീറ്ററിനെ ഘന അടിയാക്കാനും തിരിച്ചും

അടി³	മീ³	അടി³	മീ³	മീ³	അടി³	മീ³	അടി³
0.1	0.003	6.0	0.170	0.1	3.53	6.0	211.89
0.5	0.014	7.0	0.198	0.5	17.66	7.0	247.20
1.0	0.028	8.0	0.227	1.0	35.31	8.0	282.52
2.0	0.057	9.0	0.255	2.0	70.63	9.0	317.83
3.0	0.085	10.0	0.283	3.0	105.94	10.0	353.14
4.0	0.113	100.0	2.832	4.0	141.26	100.0	3,531.44
5.0	0.142	1,000.0	28.317	5.0	176.57	1,000.0	35,314.45

മാറ്റപ്പട്ടിക: ഘന അടിയെ ലീറ്ററാക്കാനും തിരിച്ചും

ഘ അ	ലീ	ഘ അ	ലീ	ലീ	ഘ അ	ലീ	ഘ അ
0.01	0.28	5.0	141.58	0.1	0.004	7.0	0.247
0.05	1.42	6.0	169.90	0.5	0.018	8.0	0.283
0.1	2.83	7.0	198.21	1.0	0.035	9.0	0.318
0.5	14.16	8.0	226.53	2.0	0.071	10.0	0.353
1.0	28.32	9.0	254.85	3.0	0.106	100.0	3.532
2.0	56.63	10.0	283.16	4.0	0.141	1,000.0	35.315
3.0	84.95	100.0	2,831.62	5.0	0.177	10,000.0	353.154
4.0	113.26	1,000.0	28,316.22	6.0	0.212		

മാറ്റപ്പട്ടിക: ഘന ഇഞ്ചിനെ ഘന സെൻറിമീറ്ററാക്കാനും തിരിച്ചും

ഘ ഇ	സെ മീ³	ഘ ഇ	സെ മീ³	സെ മീ³	ഘ ഇ	സെ മീ³	ഘ ഇ
0.01	0.16	5.0	81.94	0.1	0.006	7.0	0.427
0.05	0.82	6.0	98.32	0.5	0.031	8.0	0.488
0.1	1.64	7.0	114.71	1.0	0.061	9.0	0.549
0.5	8.19	8.0	131.10	2.0	0.122	10.0	0.610
1.0	16.39	9.0	147.48	3.0	0.183	100.0	6.102
2.0	32.77	10.0	163.87	4.0	0.244	1,000.0	61.023
3.0	49.16	100.0	1,638.72	5.0	0.305	10,000.0	610.234
4.0	65.55	1,000.0	16,387.16	6.0	0.366		

4 ഭാരം

ബ്രിട്ടീഷ് :

1 വലിയ ടൺ	=	2,240 റാത്തൽ = 20 ശതത്തുക്കം
1 ചെറിയ ടൺ	=	2,000 റാത്തൽ
1 ഒരു ശതത്തുക്കം	=	112 റാത്തൽ
1 റാത്തൽ	=	16 ഔൺസ്
1 ഔൺസ്	=	437.5 ഗ്രെയ്ൻ ട്രോയി

മെട്രികം :

1 മെട്രിക ടൺ	=	10 ഡെസി ടൺ (കപ്പിന്റൽ)
1 ഡസി ടൺ (കപ്പിന്റൽ)	=	100 കിലോഗ്രാം
1 കിലോഗ്രാം	=	1000 ഗ്രാം

ബ്രിട്ടീഷ് തൂക്കങ്ങളുടെ മെട്രിക തുല്യമാനം

1 ടൺ (വലുതു)	= 1.016 ടൺ
	= 1,016.064 കിഗ്രാം
1 ടൺ (ചെറുതു)	= 0.9072 ടൺ
	= 907.2 കിഗ്രാം
1 ശതത്തുക്കം (വലുതു)	= 50.8023 കിഗ്രാം
1 റാത്തൽ	= 0.4536 കിഗ്രാം
1 ഔൺസ്	= 28.35 ഗ്രാം
1 ഗ്രെയ്ൻ	= 0.0648 ഗ്രാം

മെട്രിക തൂക്കങ്ങളുടെ ബ്രിട്ടീഷ് തുല്യമാനം

1 ടൺ	= 0.9842 ടൺ (വലുതു)
1 ഡെസിടൺ	= 0.09842 ടൺ (വലുതു)
1 കിഗ്രാം	= 2.2046 റാത്തൽ
	= 35.274 ഔൺസ്
1 ഗ്രാം	= 0.03527 ഔൺസ്
	= 15.432 ഗ്രെയ്ൻ

മാറ്റപ്പട്ടിക : കി ഗ്രാം റാത്തലാക്കാനും തിരിച്ചും

റാത്തൽ	കി ഗ്രാം	റാത്തൽ	കി ഗ്രാം	കി ഗ്രാം	റാത്തൽ	കി ഗ്രാം	റാത്തൽ
0.1	0.05	7.0	3.18	0.1	0.22	7.0	15.43
0.5	0.23	8.0	3.63	0.5	1.10	8.0	17.64
1.0	0.45	9.0	4.08	1.0	2.20	9.0	19.84
2.0	0.91	10.0	4.54	2.0	4.41	10.0	22.05
3.0	1.36	100.0	45.36	3.0	6.61	100.0	220.46
4.0	1.81	1,000.0	435.59	4.0	8.82	1,000.0	2,204.62
5.0	2.27	10,000.0	4,535.92	5.0	11.02	10,000.0	22,046.22
6.0	2.72			6.0	13.23		

മാറ്റപ്പട്ടിക : ഔൺസിനെ ഗ്രാമാക്കാനും തിരിച്ചും

ഔൺസ്	ഗ്രാം	ഔൺസ്	ഗ്രാം	ഗ്രാം	ഔൺസ്	ഗ്രാം	ഔൺസ്
0.01	0.28	5.0	141.75	0.02	0.001	5.0	0.176
0.05	1.42	6.0	170.10	0.05	0.002	6.0	0.212
0.1	2.84	7.0	198.45	0.1	0.004	7.0	0.247
0.5	14.17	8.0	226.80	0.5	0.018	8.0	0.282
1.0	28.35	9.0	255.15	1.0	0.035	9.0	0.317
2.0	56.70	10.0	283.50	2.0	0.071	10.0	0.353
3.0	85.05	100.0	2,834.95	3.0	0.106	100.0	3.527
4.0	113.40			4.0	0.141		

5 ശക്തിയും പ്രവൃത്തിയും

ബ്രിട്ടീഷ് :

1 കുതിരശക്തി = 33,000 അടി–റാത്തൽ/മിനിട്ട്
= 550 അടി–റാത്തൽ/സെക്കണ്ട്
1 ബ്രിട്ടീഷ് താപ മാത്ര (ബ്രി താ മാ) = 778 അടി-റാത്തൽ
1 കുതിരശക്തി മണിക്കൂർ = 1,980,000 അടി–റാത്തൽ = 2,545 ബ്രി താ മാ

മെട്രികം

1 മെട്രിക കുതിരശക്തി = 75 കിലോഗ്രാം–മീറ്റർ/സെക്കണ്ട്
= 75 കി ഗ്രാം മീ/സെ
1 കിലോവാട്ട് = 1000 വാട്ട് = 102 കിഗ്രാം മീ/സെ
1 കി വാ = 1.36 മെട്രിക കുതിരശക്തി
1 കി വാ മണിക്കൂർ = 3600,000 വാട്ട്–സെക്കണ്ട്

വൃത്യസ്ത മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

1 കു ശ = 746 വാട്ട് = 0.746 കി വാ = 1.014 മെ കു ശ
1 കു ശ = 76.065 കിഗ്രാം മീ/സെ
1 കു ശ മ = 0.746 കി വാ മ = 1.014 മെ കു ശ മ
1 ബ്രി താ മാ = 0.000292 കി വാ മ = 0.252 കിലോ കലോറി
1 അടി–റാത്തൽ = 0.1383 കി ഗ്രാം മീ

1 മെ കു ശ = 0.986 കു ശ
1 കി ഗ്രാം മീ = 7.231 അടി-റാത്തൽ
1 കിലോ കലോറി = 3.968 ബ്രി താ മാ
1 കി വാ = 1.34 കു ശ = 44,220 അടി-റാത്തൽ/മിനിട്ട്
= 3415 ബ്രി താ മാ/മണിക്കൂർ
1 വാട്ട് = 0.00134 കു ശ = 44.22 അടി–റാത്തൽ/മിനിട്ട്
= 3.42 ബ്രി താ മാ/മണിക്കൂർ

മാറ്റപ്പട്ടിക : കുതിരശക്തിയെ കിലോ വാട്ടാക്കാനും തിരിച്ചും

കു ശ	കി വാ	കു ശ	കി വാ	കി വാ	കു ശ	കി വാ	കു ശ
1.0	0.7	8.0	6.0	1.0	1.3	8.0	10.7
2.0	1.5	9.0	6.7	2.0	2.7	9.0	12.1
3.0	2.2	10.0	7.5	3.0	4.0	10.0	13.4
4.0	3.0	100.0	74.6	4.0	5.4	100.0	134.1
5.0	3.7	1,000.0	745.7	5.0	6.7	1,000.0	1,341.0
6.0	4.5	10,000.0	7,457.0	6.0	8.0	10,000.0,	13,410.0
7.0	5.2			7.0	9.4		

കു ശ — കുതിരശക്തി കി വാ — കിലോവാട്ട്

6 വേഗം

100 അടി/മിനിട്ട് = 30.5 മീറ്റർ/മിനിട്ട്
= 0.508 മീറ്റർ/സെക്കണ്ട്
1 നാഴിക/മണിക്കൂർ = 1.609 കി മീ/മണി

ഷാഫ്റ്റുകളുടെ (ഉദാ: മോട്ടോർ) വേഗം കറക്കം പ്രതിമിനിട്ടായാണ് വ്യംജിപ്പിക്കുന്നത്.

7 താപനില

താപനില ഡിഗ്രികളിൽ കുറിക്കുന്നു.
പുവടെ ചേർക്കുന്ന വ്യത്യസ്ത മാത്രകളും ഉണ്ട്.

*സെൽസിയസ് അഥവാ സെന്റിഗ്രേഡ് (C, °C)
ഫാരൻ ഹൈറ്റ് (F, °F)
റുമർ (R, °R)
കെൽവിൻ (K, °K)

[കുറിപ്പ് :- *പുതിയ തീരുമാനമനുസരിച്ച് സെന്റിഗ്രേഡും പ്രയോഗം ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു

ഈയിടെ I. U. P. A. C. യുടെ താപഗതിക സഭ കമ്മറ്റി K എന്ന മാത്രം (ഇടത്തു് ഡിഗ്രി അടയാളമില്ലാതെ) ഉപയോഗിച്ചാൽ മതി എന്നു് നിശ്ചയിച്ചിട്ടുണ്ട്. --സാ. എ.]

പരസ്പര ബന്ധം: 100° C ≙ 212° F ≙ 80° R ≙ 373° K
സെൽസിയസ്, ഫാരൻ ഹൈറ്റ്, റുമർ, കെൽവിൻ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

C	F	R	K	C	F	R	K
— 273	— 459.4	—218.4	0	— 1	+ 30.2	— 0.8	272
— 40	— 40.0	— 32.0	233	0	+ 32.0	0.0	273
— 35	— 31.0	— 28.0	238	+ 1	+ 33.8	+ 0.8	274
— 30	— 22.0	— 24.0	243	+ 2	+ 35.6	+ 1.6	275
— 25	— 13.0	— 20.0	248	+ 3	+ 37.4	+ 2.4	276
— 20	— 4.0	— 16.0	253	+ 4	+ 39.2	+ 3.2	277
— 19	— 2.2	— 15.2	254	+ 5	+ 41.0	+ 4.0	278
— 18	— 0.4	— 14.4	255	+ 6	+ 42.8	+ 4.8	279
— 17.8	0	— 14.2	255.2	+ 7	+ 44.6	+ 5.6	280
— 17	+ 1.4	— 13.6	256	+ 8	+ 46.4	+ 6.4	281
— 16	+ 3.2	— 12.8	257	+ 9	+ 48.2	+ 7.2	282
— 15	+ 5.0	— 12.0	258	+ 10	+ 50.0	+ 8.0	283
— 10	+ 14.0	— 8.0	263	+ 20	+ 68.0	+ 16.0	293
— 9	+ 15.8	— 7.2	264	+ 30	+ 86.0	+ 24.0	303
— 8	+ 17.6	— 6.4	265	+ 40	+ 104.0	+ 32.0	313
— 7	+ 19.4	— 5.6	266	+ 50	+ 122.0	+ 40.0	323
— 6	+ 21.2	— 4.8	267	+ 60	+ 140.0	+ 48.0	333
— 5	+ 23.0	— 4.0	268	+ 70	+ 158.0	+ 56.0	343
— 4	+ 24.8	— 3.2	269	+ 80	+ 176.0	+ 64.0	353
— 3	+ 26.6	— 2.4	270	+ 90	+ 194.0	+ 72.0	363
— 2	+ 28.4	— 1.6	271	+ 100	+ 212.0	+ 80.0	373

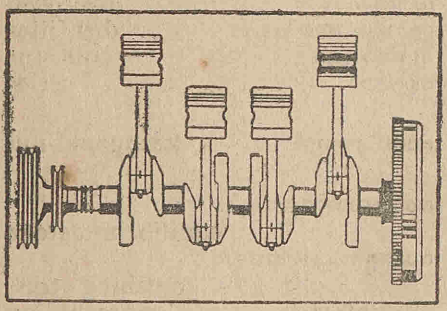
ശബ്ദാവലി

അംശനം	tapping
അടങ്കൽ	estimating
അടപ്പുചട്ടം	shutting frame
അതിവോൾട്ടത	over voltage
അനീലിച്ച	annealed
അന്തരകം	spacer
അപകേന്ദ്രബലം	centrifugal force
അപവാഹം	drain–off
അഭിലേഖനം	recording
അരം	file
അവതല ചെത്ത്	concave cut
അവമന്ദിപ്പിക്കുക	damp (v)
അറച്ചുറുകെട്ട്	dead end tie
ആഗമനലൈൻ, വരവുലൈൻ	incoming line
ആഘാതകം	striker
ആരേഖം	diagram
ആസംജകം	adhesive
ആർദ്രത	humidity
ഇടപെടൽ	interference
ഇരട്ടപ്പിരി പക്ഷാന്തരിതലൈൻ	double twist transposed line
ഇരുകണ്ണിക്കേബിൾ	double–eye cable
ഈർപ്പസഹം	moisture proof
ഉച്ചത	volume (sound)
ഉത്തോലകം	lever
ഉദ്ധരണോപാധി	lifting device
ഉപഭോക്താവ്	consumer
ഉപയുക്തി	device
ഉപയോജനം	utilization
ഉൽസർജിക്കുക	emit (v)
ഉൽസ്ഫരണം	flash–over
ഉൾവരവുകയർ	draw–in rope
ഊത്തുവിളക്ക്	blow lamp
ഊന്നുതൂൺ കാൽ	strutted pole
ഊർജം	energy
ഋണം	negative
ഏകാന്തരിക്കുക	transpose
ഒഴിപ്പുദ്വാരം	draining vent
കമ്പനം	vibration
കവചം	shield
കവചിതം	shielded
കാന്തികത	magnetism
കാമ്പ്	core
കാലാവസ്ഥാസഹം	weather proof
കാറ്റുതുള	ventilation hole
കാറ്റോട്ടക്കുഴൽ	ventilation pipe
കെട്ടുകമ്പിക്കാൽ	stay wire pole
കേബിൾചേർപ്പുകാരൻ	cable jointer
കേബിൾവ്യാപനം	cable extension
കൊത	notch
കോശം	casing, housing
കോശപാനൽ	housing panel
ഗൃഹാന്തര–	indoor
ഗ്രാഫികപ്രതീകം	graphic symbol
ചതുഷ്കസംവിധാനം	quad arrangement
ചാലകം	conductor
ചുമർ ചാൽ	wall channel
ചുരുൾ	coil
ചുഴിധാര	eddy current
ചുറ്റ്	turn (n)
ചോർച്ച	leakage
ചോർച്ചധാര	leakage current
ഛേദം	(cross) section
ഛേദവിസ്തീർണം	cross sectional area
ച്യുതധാര	stray current
ജലനിബദ്ധം, ജലനിരുദ്ധം	water–tight
ജാലം	network
ഞാത്ത്	sag

തരിമയം	grannular
താപകം	heater
താപനില	temperature
തിരുകൊളുത്ത്	turn buckle
തൂക്കുയുക്തി	suspension device
തൊട്ടിൽസ്വിച്ച്	cradle switch
ദത്തം	data
ദിശ	direction
ദിശാമാറ്റം	change of direction
ദിഷ്ടകാരി	rectifier
ദോലനം	oscillation
ദോഷം	fault
ദ്വയം	twin
ദ്വിഭാജി	bisector
ദ്രവചാലിത–	hydraulic
ദ്രവചാലിത ലിഫ്റ്റ്	hydraulic lift
ധനം	positive
ധാര	current
ധാരാ അധിസ്പന്ദഡിസ്ക്	current impulse disc
ധ്വനികപ്രവേശകം	acoustic admitter
ധ്രുവം	pole
നങ്കൂരദണ്ഡ്	anchor rod
നഗ്നം	bare
നഗ്നഭൂവയർ	bare earth wire
നയിപ്പ–	guide
നയിപ്പുചക്രം	guide wheel (roller)
നിമജ്ജനം	burying
നിഷ്കർഷകം	extruder
നിർത്ത്	stop
പക്ഷാന്തരണം	transposition
പക്ഷാന്തരിതം	transposed
പട്ട	strap
പതിവുപരിരക്ഷണം	routine maintanance
പദാർഥം	matter, material
പഥം	path
പരിണാമിത്രം, ട്രാൻസ്ഫോർമർ	transformer
പരിധീയമുറിവ്	circumferential cut
പരിപഥം	circuit
പരിബലകം	thimble
പരിരക്ഷണം	maintanance
പരിവർത്തനകേബിൾ	transition cable
ടെർമിനൽ	terminal
പാർശ്വിക-	lateral
പാർശ്വികമർദം	lateral pressure
പിരി	thread
പിരിക്കൽ	twisting
പൂരണയൗഗികം	filling compound
പൊടിതുരപ്പ	dust scrubber
പൊട്ടൻഷീയ-	potential
പ്ലവം	float
പ്ലാസ്റ്റികം	plastic
പ്രതലം	surface
പ്രതിനിധാനം	representation
പ്രതിബലം	stress
പ്രതിരോധം	resistance
പ്രതിഷ്ഠാപനം	installation
പ്രത്യാഗമനലൈൻ	return line
പ്രത്യാവർത്തിധാര	alternating current
പ്രബലനം	reinforcement
പ്രബലിതം	reinforced
പ്രഭാവം	effect
പ്രമാണം	standard
പ്രേരണം	induction
പ്രേഷണം	transmission
പ്രോൽകർഷം	surge
ഫലകം, പലക	plate
ബലരേഖകം	lines of force
ബഹിർഗമനലൈൻ, പോക്കുലൈൻ	outgoing line
ബഹുകാമ്പ്	multicore
ബഹുസന്ധി	multiple joint
ബോ	bow
ഭ്രമീകരണം	earthing
ഭ്രമ്യന്തര–	underground
ഭ്രലീഡ്	earth lead
ഭ്രവേധകം	earth drill
മണ്ഡലം	field
മർദം	pressure
മാപകം	meter
മിന്നൽചാലകം	lighting conductor
മുൻനിലവയർ	lead wier

യന്ത്രവിധി, മെക്കാനിസം	mechanism
യൗഗികം	compound
രേഖീകരണം	alignment
രോധകം	insulator
രോധനം	insulation
ലഘുപഥം	short circuit
ലോഹഉറ	metal sheath
വക്രതാത്രിജ്യ	radius of curvature
വടം	rope
വരകം	selector
വരവുലൈൻ	in–coming line
വലനാട	nettle tape
വലിപ്പുകേബ്ൾ	drawing–in cable
വലിവ്	tension
വളവുബലം	bending force
വഴങ്ങുന്ന	flexible
വാതകമാപകം	gas meter
വാതിൽപുറം	outdoor
വായവലൈൻ	aerial line
വായുവിടവ്	air gap
വാഹക ആവൃത്തി	carrier frequency
വാഹകധാര	carrier current
വാർത്താവിനിമയം	telecommunication
വിതരകം	distributor
വിതരണം	distribution
വിഭജനപ്പെട്ടി	dividing box
വിഭജനഭിത്തി	dividing wall
വിയോജനം	disconnection
വിലങ്ങഴി	cross arm
വിലങ്ങുക	cross (v)
വിളക്കൽ	soldering
വീക്ഷണരേഖ	line of sight
വോൾട്ടത	voltage
വ്യതിയാനം	deviation
വ്യാപകസെറ്റ്	extension set
വ്യാസം	diameter
വ്യൂഹം	system
ശക്തി	power
ശക്തിഉറവിടം	power source
ശാഖപ്പെട്ടി	branching box
ശിരോപരി	overhead
ശുഷ്ക അരിപ്പ	dry filter
ശേഖരിത്രം	collector
ശ്രേണി	series
ഷഡ്ഭുജനട്ട്	hexogonal nut
സംതുലനാവസ്ഥ	equilibrium stage
സംദളനപ്രതിബലം	crushing stress
സംസേചനം	impregnation
സഞ്ചായകം	accumulator
സന്ധി	junction, joint
സമചതുരം	square
സമമിതി	symmetry
സമുച്ചയം, സെറ്റ്	set
സമ്പർക്കം	contact
സമ്പുടം	capsule
സമ്മർദവായുക്കുഴൽ	compressed air pipe
സർജനിരോധകം	surge eliminator
സർപ്പിളം	helical
സാന്ദ്രത	density
സാർവത്രിക–	universal
സുരക്ഷാഗ്രണം	safety factor
സൂത്രം	formula
സ്ഥായിത്വം	stability
സ്പന്ദം	pulse
സ്വചലം, സ്വയംപ്രവർത്തകം	automatic
സ്വീകരിണി	receiver
റോളിത ഉരുക്ക്	rolled steel

"സാങ്കേതിക പാഠങ്ങൾ" എന്ന പരമ്പരയിലെ മറ്റു ചില പുസ്തകങ്ങൾ

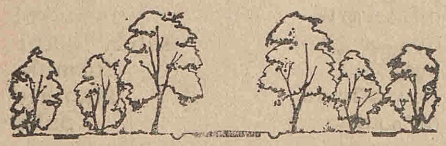


സിഗ്‌ഫ്രീദ് ഹെർമൻ

തർജ്ജമ : മൈക്കൽ,
വേണുഗോപാൽ, രജീന്ദ്രൻ

ഓട്ടോമോട്ടീവ് എൻജിനീയറിങ്ങ്

ഒരു ഡ്രൈവർക്ക് തന്റെ വാഹനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ചും അതിന്റെ ഡിസൈനിനെക്കുറിച്ചും വേണ്ടത്ര അറിവുണ്ടായിരിക്കേണ്ടതു് അനിവാര്യമാണല്ലോ. കൂടാതെ ആവശ്യമായ മേൽനോട്ടം നിർവഹിക്കാനും ചെറിയ തോതിലുള്ള തകരാറുകൾ സ്വയം പരിഹരിക്കാനും അയാൾക്ക് കഴിയണം. ഈ പുസ്തകം, പറയത്തക്ക സാങ്കേതിക പരിജ്ഞാനമൊന്നും ഇല്ലാത്ത ഒരാൾക്കു പോലും മേൽപ്പറഞ്ഞ കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയത്തക്ക വിധത്തിൽ തയ്യാറാക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതാണ്. എൻജിനു് വരാവുന്ന തകരാറുകൾ, അവയ്ക്കുള്ള കാരണങ്ങൾ, പരിഹാരമാർഗങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ഈ പുസ്തകത്തിൽ സരളമായ ഭാഷയിൽ വിശദമായി പ്രതിപാദിക്കുന്നുണ്ട്.



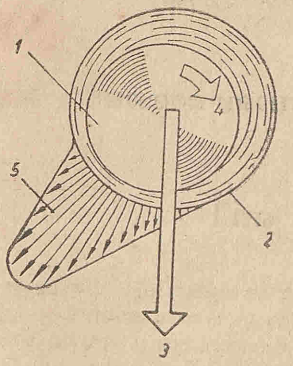
യോഹന്നാസ് യെനെ

തർജ്ജമ: കെ. കെ. കൃഷ്ണകുമാർ

ഗ്രാമപാതകൾ

കാർഷികോൽപ്പാദനം വർധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള തീവ്രയത്നത്തിൽ മുഴുകിയിരിക്കുകയാണല്ലോ ഇന്നു് നമ്മുടെ രാജ്യം. ഇന്ത്യയുടെ സമ്പദ്ഘടന ഒരളവോളം നമ്മുടെ ഗ്രാമപ്രദേശങ്ങളുടെ വികാസത്തെ ആശ്രയിച്ചാണിരിക്കുന്നതു്. നമ്മുടെ ഗ്രാമപാതകളുടെ സ്ഥിതി തുലോം പരിതാപകരമാണല്ലോ. ആധുനിക കാർഷികയന്ത്രങ്ങളുടെയും വാഹനങ്ങളുടെയും ഉപയോഗത്തിനു് അനുയോജ്യമായ ഗ്രാമപാതകൾ നിർമിക്കുകയും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനാവശ്യമായ സാങ്കേതികപരിജ്ഞാനം നൽകാൻ ഈ പുസ്തകം ഉപകരിക്കും. സാധാരണക്കാർക്കും സാങ്കേതികവിദ്യാർഥികൾക്കും ഇതു് ഉപയോഗപ്രദമായിരിക്കും.

* പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു കഴിഞ്ഞു



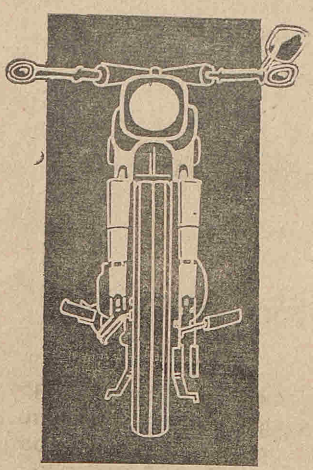
എൻഗെൽബെർത്ത് ഗ്രൈത്സ്

തർജ്ജമ : കെ. കെ. കൃഷ്ണകുമാർ

ഫിറർ

എൻജിനീയറിങ്ങ് വ്യവസായങ്ങളുടെ ജീവനാഡികളാണ് ഫിറർമാർ. എത്രയെത്ര സങ്കീർണമായ യന്ത്രഭാഗങ്ങളാണ് അനായാസം കൂട്ടിയിണക്കി നാം കാണുന്ന രൂപത്തിലുള്ള യന്ത്രങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നത്! വ്യവസായസ്ഥാപനങ്ങളുടെ വിദഗ്ധമായ പ്രവർത്തനത്തിനു വിദഗ്ധരായ ഫിറർമാരുടെ സഹായം കൂടിയേ തീരൂ. ഈ പുസ്തകത്തിൽ ഒരു ഫിറർ സാധാരണയായി കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന കരുക്കളെക്കുറിച്ചും, ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവ കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ട രീതിയെക്കുറിച്ചും വിവിധ തരത്തിലുള്ള കൂട്ടിയിണക്കൽ രീതികളെക്കുറിച്ചും വിശദമായി പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്നു. മെക്കാനിക്കുകൾക്കും, വിദ്യാർഥികൾക്കും ഈ പുസ്തകം ഒരനുഗ്രഹമായിരിക്കും.

* പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു കഴിഞ്ഞു

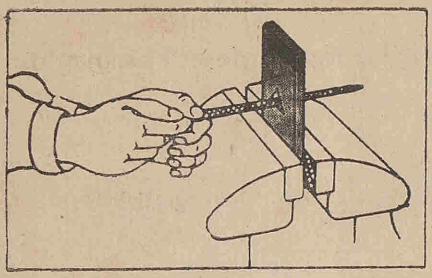


സിഗ്ഫ്രീഡ് ഹെർമൻ

തർജ്ജമ : പി. ഉണ്ണികൃഷ്ണൻ

മോട്ടോർ സൈക്കിൾ

സാധാരണക്കാരന്റെ വാഹനമായിത്തീർന്നിരിക്കുകയാണല്ലോ മോട്ടോർ സൈക്കിൾ. ലോകത്തിന്റെ ഏതു മൂക്കിലും മൂലയിലും മോട്ടോർ സൈക്കിളുകൾ കാണാം. മറ്റേതൊരു യന്ത്രത്തെയും പോലെ, വേണ്ടത്ര സാങ്കേതികപരിജ്ഞാനം ഇല്ലാതെ മോട്ടോർ സൈക്കിളിനെ വിദഗ്ധമായി കൈകാര്യം ചെയ്യുക സാധ്യമല്ല. ഈ പുസ്തകത്തിൽ മോട്ടോർ സൈക്കിളിന്റെ ഡിസൈൻ, വിവിധ ഘടകങ്ങൾ, അവയുടെ പ്രവർത്തനം എന്നിവയെക്കുറിച്ച് വിശദമായി വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ, സാധാരണ സംഭവിക്കാനിടയുള്ള തകരാറുകളെക്കുറിച്ചും അവയ്ക്കുള്ള പരിഹാരമാർഗങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഇതിൽ വ്യക്തമായി വിശദീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. എൻജിനീയറിങ്ങ് വിദ്യാർഥികൾക്കും സാധാരണക്കാർക്കും ഒരുപോലെ ഉപയോഗപ്രദമാണ് ഈ പുസ്തകം. * പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു കഴിഞ്ഞു



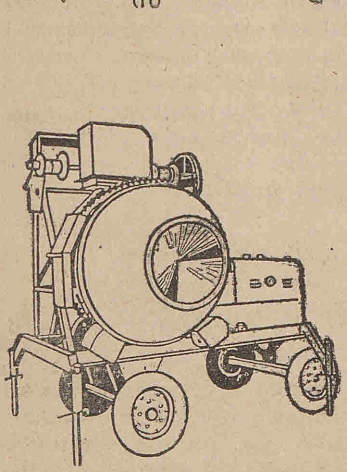
മെഹൻത്സ് ഗ്രാഫ്

തർജ്ജമ : ബാബു ഭരദ്വാജ്

ലോഹപ്പണി

ലോഹങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവ കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ട രീതികളെക്കുറിച്ചും മനുഷ്യനു് അറിവില്ലായിരുന്നുവെങ്കിൽ ശാസ്ത്ര-സാങ്കേതിക രംഗങ്ങളിൽ ഇന്നു നാം കാണുന്ന അത്ഭുതാവഹമായ പുരോഗതിയെക്കുറിച്ചു് നമുക്കു് സങ്കൽപ്പിക്കുവാൻപോലും സാധ്യമാകുമായിരുന്നില്ല! ഈ പുസ്തകത്തിൽ ലോഹപ്പണിയുടെ നിരവധി അവാന്തര വിഭാഗങ്ങളെക്കുറിച്ചു് സരളവും അതേ സമയം വിദഗ്ധവുമായ രീതിയിൽ പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്നു. ലോഹങ്ങളും രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന വിവിധ ഇനം കരുക്കളെക്കുറിച്ചും ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചും വിവിധരീതിയിലുള്ള പ്രവർത്തന സമ്പ്രദായങ്ങളെക്കുറിച്ചും ധാരാളം ചിത്രങ്ങളും സഹിതം വിവരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. സാധാരണക്കാരനും പോലും മനസ്സിലാകുന്ന സരളമായ ഭാഷയാണു് ഇതിന്റെ പ്രത്യേകത.

** പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു കഴിഞ്ഞു*



ബെർൻഹാർദ് പെഷ്കെ

തർജ്ജമ : എൻ. പരമേശ്വരൻ

കോൺക്രീറ്റ് നിർമാണം

കോൺക്രീറ്റിലെ അടിസ്ഥാന വസ്തുക്കളെക്കുറിച്ചുള്ള സാമാന്യ വിവരണങ്ങളിൽ നിന്നു് ആരംഭിച്ചു്, നിർമാണത്തിന്റെ പരിസമാപ്തിവരെയുള്ള വിവിധ ഘട്ടങ്ങളും സംക്ഷിപ്തമായും സരളമായും ഇതിൽ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു. കോൺക്രീറ്റു് നിർമാണത്തിൽ വൈദഗ്ധ്യം നേടാനാഗ്രഹിക്കുന്ന തൊഴിലാളികൾക്കും, ഈ വിഷയത്തിൽ അറിവു സമ്പാദിക്കാൻ താൽപ്പര്യമുള്ള സാമാന്യ വായനക്കാർക്കും ഈ ഗ്രന്ഥം ഒരു മുതൽക്കൂട്ടായിരിക്കും.

★ എല്ലാം കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടു് പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ ★

6477

സാങ്കേതിക പാഠങ്ങൾ

ടെലിഫോൺ പ്രതിഷ്ഠാപനം

കാർഡ്-ടൈപ്പ് ടെലിഫോൺ

