

Välkomna

Poul Kongstad - SA7CND - JO76kx
Gårdsby - 2m Tg 240770 - Dmr. 2407340



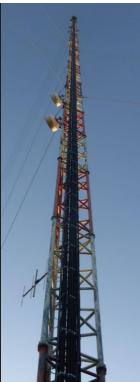
Julkåseri

2023-12-13



Julkåseri på KSA

- Grounding and Bonding (at Home)
- 1 Jordning
 - mot överslag vid åska
 - direkträff klarar vi inte - meltdown
- 2 Samjordning i shacket
 - alla burkar på samma spänningsnivå, dvs jorda alla i en punkt
- trovärdiga källor
- Praktiska exempel



Många har åsikter - så här är källorna

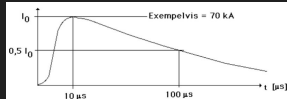
- Uppsala Universitet, Ångströmlaboratoriet
 - <http://www.hvi.uu.se/meny/m2.html> - Skydd av amatörradiostation
- W8JI, Tom Rauch
 - https://www.w8ji.com/ground_systems.htm
- K9YC, Jim Brown
 - <http://audiosystemsgroup.com/GroundingAndAudio.pdf> (månsidig)
- NR2B, Ron Block
 - <https://gloucestercountyarc.weebly.com/lightning-protection-grounding.html>
- ARRL
 - <https://www.arrl.org/grounding>
- Blixt och åska (bok, Vernon Cooray)

Grounding and Bonding - varför?

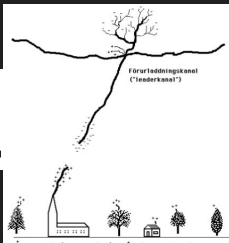
- Skydda radioanläggning och boende
- Men vi klarar inte direktträff
 - ◊ utan: skydd vid nerslag i närhet
 - ◊ Stoor strömsöt - var.magnetfält - spänning på kablar
- Det räcker väl att dra ut sladden vid åska?
- Hmm...
 - ◊ Hur långt har blixten gått?
 - ◊ Vilken väg väljer blixten?

Blixt och ström

- Topp 10.-70.000 Amp!
- 100 MegaVolt i molnet



- Strömmen *varierar* snabbt
- Induktion i ledare + mark!



Uppsala univ.

Vad händer vid blixtnerslag?

- Blixten träffar
- 1. Strömpulsen stiger snabbt till 1000-tals A
- Strömmen fördelar sig ungefär lika på de vägar som finns tillgängliga:
 - ◊ masten, i varje jordtagsledare, varje antennkabel, telefonledningen, rotorledningen, inkommande elledning
 - ◊ nästan oberoende av ledningarnas area
- När blixtrömmen växer till sitt maxvärde uppstår de största inducerade spänningarna.

Uppsala univ.

Vad händer vid blixtnerslag?

- 2. När strömpulsen passerat sitt maximivärde styrs avledningen av resistanser till jord
- Låg avledningsresistans till marken leder bort stor del av blixtrömmen
 - ♦ minskar strömmarna i övriga kablar
 - ♦ vilket minskar risken för att utrustningen skadas.

Uppsala univ.

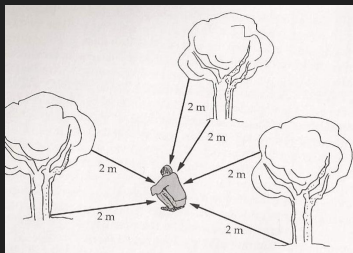
Tips vid åska (personsäkerhet)

- Undvik höga punkter, höga träd, skogsbryn,
- " stora öppna platser, stängsel, master
- Huka, sök skydd i sänka eller bil. Gå i hamn
- Koppla bort ledningar till husvagn, tält
- Gå inomhus, undvik ledningar & rörledningar (2 m)



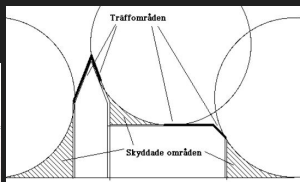
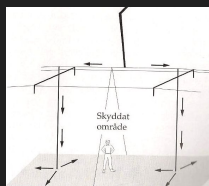
Uppsala univ.

Tips vid åska (personsäkerhet)



Tips vid åska (personsäkerhet)

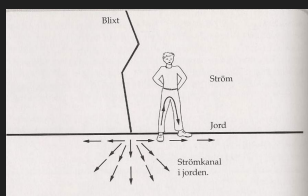
- Utnyttja skyddade områden vid höga åskledare
- eller kraft-



Uppsala univ.

Tips vid åska (personsäkerhet)

- Fötterna ihop - varför?



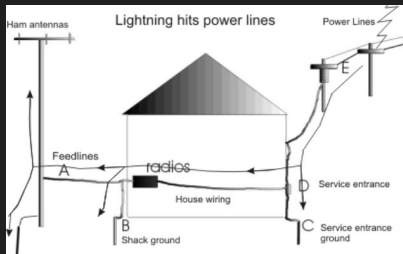
- Om någon blixtskadas: H-L-R
- Om andas: M-m-M

Några **FALSKA MYTER**

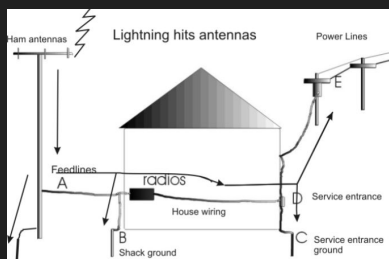
- Att koppla bort antenner och utrustning reducerar / eliminerar åskskador
- Bra jordning attraherar bara mer åska
- Jordning av matarledningar och antenner leder bort statisk uppladdning så att risk för åsknerslag minskar
- Överspänningskydd leder bort laddning så att risk för åsknerslag minskar

W8J1

Några vägar för åskström (elnät)



Några vägar för åskström (antenn)



Åskskydd

- Hjälプ åskan välja en bra väg...
- ...En väl ledande direkt väg till jord
 - ♦ utanför huset / shacket
 - ♦ t.ex 25 mm² 7-trådiga glödgade kopparlinor

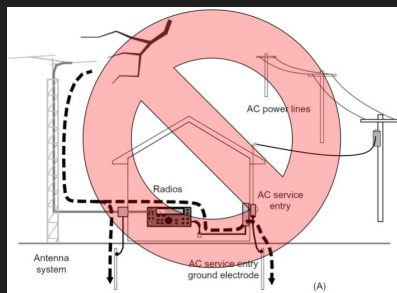
UU, W&J

Åskskydd

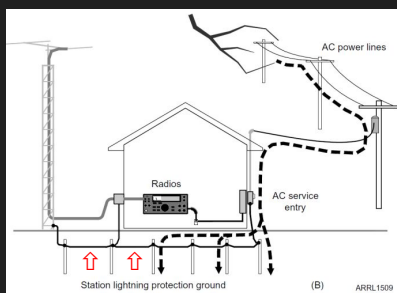
- Gör det inte lätt för blixten att gå genom din station
- Koppla samman jordspett ordentligt (16-25 kvmm)
- Inkommande el-jord och jordsystemet för radio bör kopplas ihop

W8JI

Vägen till jord ska INTE gå genom station



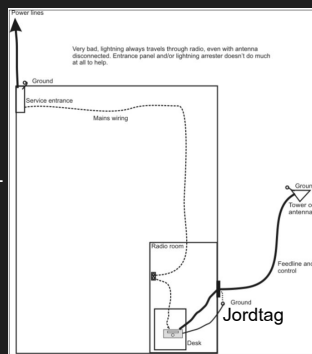
Vägen till jord ska gå runt om din station



A. Sämst

- Åskström går genom huset
- och radio...
- oavsett om antennsladden är ur

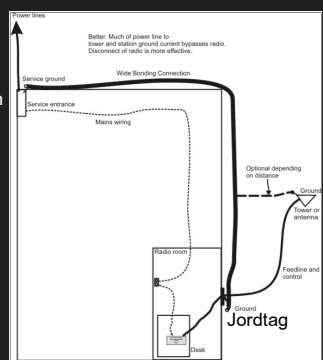
W8JI



B. Bättre

- Mesta åskströmmen går utanför huset
- genom en **REJÄL** kopparlina
- längs / under huset
- El-skyddsjord ihop med ordentlig yttre jordning
- Men OK att koppla ur radion helt...

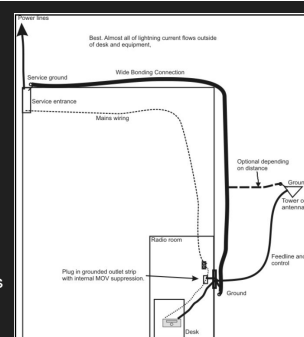
W8JI



C. Bäst

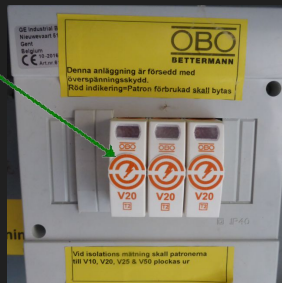
- ALL utrustning i shacket går till gemensam jordning
- El-skyddsjord ihop med ordentlig yttre jordning
- Inga undantag!
- Dvs: radiosystemets jordning är samma som elens jordning

W8JI



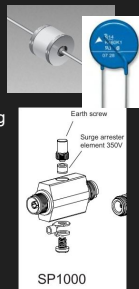
Överspänningskydd EL

- "Ventilavledare" i elskåpet
- Installeras av behörig elektriker
- Billigare byta avledare än "skyddspatronen"



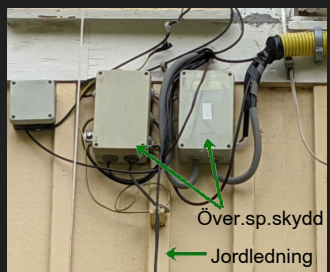
Jag rekommenderar dessutom

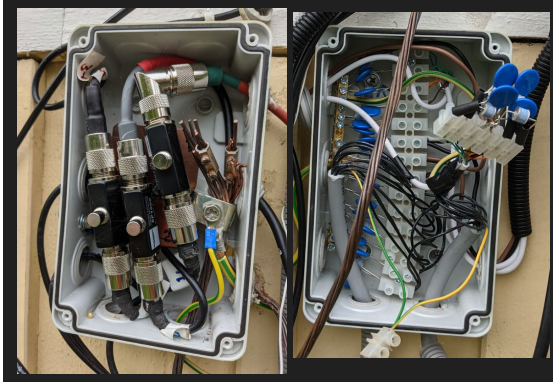
- Överspänningskydd radio
 - ♦ Antennkablar
 - ♦ Styrkablar till mast, t.ex rotor...
 - ♦ Jag har varistor 25vac 500+ A och GasDischargeTube 75vac på varje ledning
- Överspänningskydden bör sitta nära jordtag...
 - ...UTE !
- Antennledning från mast nergrävd
 - med jordledning parallellt om <40m



Överspänningskydd radio ute

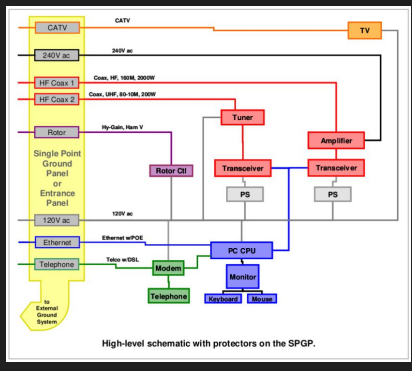
- Både koaxer och styrkablar





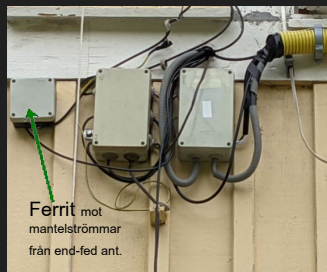
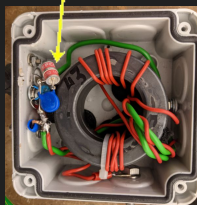
NR2B:

- Tänk så här
- En jordpanel in för att skydda allt



Översp.skydd ändmatad antenn

- Unun vid end-fed ant: varistor 275 vac + GDT 350 vac



Ferrit mot mantelströmmar från end-fed ant.

Åskskydd för mast (tips)

- Ringlina
- (här för grunt)
 - ♦ 0.5 m bättre



Flera jordkablar och jordspett (4)

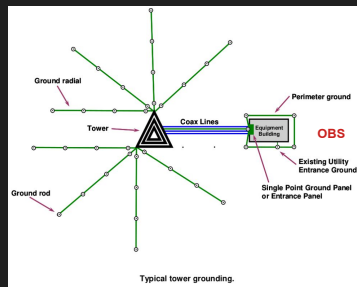


Åskskydd för mast (tips)



Åskskydd för mast (tips)

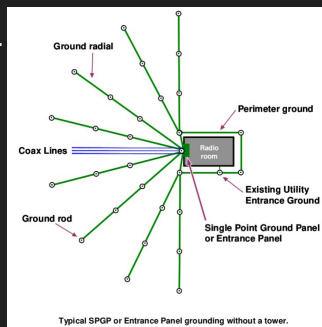
- Eller så...



NR2B

Utan mast...

- Hur många jordspett har du? ;-)



NR2B, 30 st

Jordtag (blixledare)

- Vertikala jordspett är effektivare än horisontella ledare
- Metallstänger 1,5 - 2 meter
 - ♦ Under jord: 15-20 mm diam
 - ♦ skarvbara
- Ska slås in i mark
 - ♦ Förborra inte i marken
 - ♦ Stålspets underlättar
 - ♦ Slagnacke minskar skador på metallstängen



Nu till...

Shacket

W8JI tips

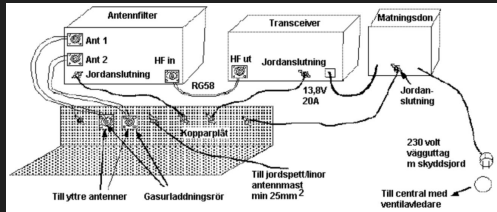
- Shackets *alla* apparthöljen bör vara väl sammankopplade (samma potential)
- Apparat-elkablar bör vara skyddsjordade
- Shackets antenningångs jordpunkt och elens jordpunkt bör vara gemensam och fungerar även som åskskydd:
- antenners och elens skyddsjord sammankoppl

Men... bra "HF-jord"...?

- "Glöm HF-jord"
 - ♦ En jordkabel kan ändå bli "HF-lång"
 - ♦ Håll nere SWR och skärmströmmar (ferriter)
- Fokusera på bonding (sammanbinda)
 - ♦ Gör jordledningar *elektriskt korta*
- Skapa ett gemensamt jordat referensplan
 - ♦ jordad kopparplåt under bordet ⇒ ledare till burkar



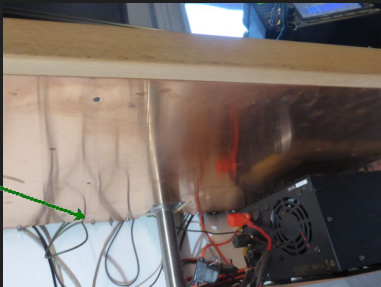
Gemensam jordpunkt i shacket



Uppsala univ.

Jordat referensplan

- Koppar $\frac{1}{2}$ -1 mm
- Skruvar för app-jordning

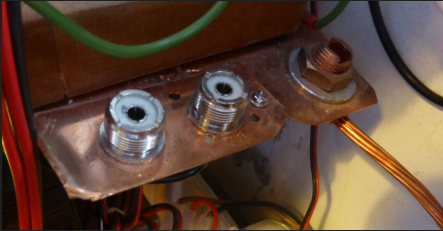


Jordningledning från varje burk



Här sätter du utdragna antennkontakter:

- Kortslutna coax-uttag i jordplåten



Nätspänning överspänningskydd



En Quiz-fråga om jordning

Vilken jordning är viktigast?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

En Quiz-fråga om jordning

Vilken jordning är viktigast?

1. Led åskström utanför shacket / huset
2. Sammanbind el-jord in och radio-jordsystem
3. Överspänningsskydd vid kabelintag
4. Kraftiga kablar, lågt R till jord

En Quiz-fråga om jordning

Vad borde man göra i shacket?

1. Sammanbinda alla burkar till gem.jordpunkt
2. En samlad - jordad - ingång för alla kablar
3. Jordande antennenomkopplare + uttag
4. Överspänningsskydd för el till jord

Vad är klockan? *

Jord - inte så

