

		Dokumentslag	Sida
		Verksamhetsstyrande	1 (4)
Företag	E.ON Elnät Sverige AB	Ersätter tidigare dokument	Dokumentid
		NUT-091021-031	D10-0015662
Organisation	Anläggning	Giltig fr o m	Utgåva
			1.0
Dokumentansvarig	Claes Ahlrot	Sekretessklass	Godkänt av
		Öppen	Roger Appelberg
Titel			

Tekniskt dokument Riktlinjer för installation av Vibrationsdämpare

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Allmänt	2
1.1	Omfattning.....	2
1.2	Bakgrund	2
2	Ändringar relativt föregående utgåva	3
3	Faktorer som påverkar vibrationskänsligheten	3
4	Riktlinjer	4

1 Allmänt

1.1 Omfattning

Detta tekniska dokument gäller som riktlinjer för installation av vibrationsdämpare på E.ON Elnät Sverige AB regionledningar.

1.2 Bakgrund

Omkring 1960 började man införa AGS-linhållare som hänglinhållare i 50 och 130 kV hängisolatorkedjor på E.ON Elnät Sveriges överföringsledningar. AGS är en förkortning av Armor-Grip Suspension. Linhållaren utvecklades av Preformed Line Produkts i Cleveland och företaget hade patent på produkten. Före införandet av AGS-linhållaren användes hänglinhållare konstruerade av E.ON Elnät Sverige själva, Vattenfall och Linjebyggnad. Alla dessa gamla linhållare användes i kombination med ELGRA-dämpare. I och med införandet av AGS-linhållaren slopades vibrationsdämparna. Vibrationsdämpare har endast monterats i enskilda stolpar där vibrationer har ställt till problem, t ex avvibrerade nedre ljusbågshorn på 130 kV-ledning ute vid Barsebäck. Man har kunnat konstatera att linan har skyddats väl mot vibrationsskador genom att använda AGS-linhållare. Linhållaren dämpar inte vibrationerna utan dessa finns kvar i oförminskad styrka. Utformningen av AGS-linhållaren med den elastiska infästningen av ledaren har skyddat desamma.

Under senare år har emellertid onormala förslitningar av isolatorkedjornas nedre armaturdetaljer – kläpphuslänk och linhållarbult – iakttagits. Dessa förslitningar är med största säkerhet orsakade av linvibrationer. Övre delen av hängkedjorna – kläpplänk och hänglänk – har inga sådana onormala förslitningar. Detta beror troligen på att kedjeisolatorerna dämpar fortplantningen av vibrationsrörelsen.

I samband med om- och nybyggnader föreskrivs numera generellt i projektbeskrivningarna att vibrationsdämpare skall monteras. Vibrationsdämparna skall uppfylla krav enligt Teknisk Bestämmelse för vibrationsdämpare. Det saknas dock riktlinjer för när vibrationsdämpare skall monteras. Detta meddelande ger riktlinjer baserade på hittills erhållna erfarenheter.

2 **Ändringar relativt föregående utgåva**

Detta Tekniska dokument ersätter NUT-091021-031. Denna utgåva är endast förändrat med nytt dokument-id.

3 **Faktorer som påverkar vibrationskänsligheten**

Vibrationerna i fas- och toppledare är huvudsakligen vindinducerade. Det finns även andra typer av vibrationer som t ex är beroende av temperaturdifferenser.

Förutom vinden finns det en rad faktorer som påverkar vibrationskänsligheten hos en luftledning:

- spannlängd
- ledardiameter
- utseende hos ledarens tvärsnitt
- ledarens egentyngd
- uppspänningskraft
- ledarens höjd över mark
- terrängutseende

Spannlängd, ledardiameter, egen tyngd och uppspänningskraft är faktorer som bestämmer ledarspannets egenfrekvens och därmed för vilken vindhastighet man kan förvänta sig att linvibrationer kan starta. Utseendet på ledarens tvärsnitt avgör hur stor del av vindtrycket som tas upp av ledaren och därmed påverkar densamma. Terrängutseende och ledarens höjd över mark inverkar på vindens strömningsegenskaper. Plan mark ger jämnare strömning på låga höjder. Finns hinder stör dessa strömningen och det blir mer turbulens i luften. Oftast ökar vindhastigheten med höjd över mark.

Ytterligare en parameter som inte nämnts ovan är vindriktningen. För att påverka en ledare maximalt skall vinden normalt falla in vinkelrät mot ledaren. Det finns dock tillfällen när även sneda infallsvinklar kan ge besvärande vibrationer, t ex vid korsningar av vattendrag. Den förhärskande vindriktningen är därför av stor betydelse för bedömningen av risken för linvibrationer. Generellt är den förhärskande vindriktningen väst – öst. Det är således de ledningar som har sträckningar i nord-sydlig riktning som blir mest utsatta för vind och därmed får störst sannolikhet för att utsättas för linvibrationer.

En annan faktor som också inverkar på om en ledare skall vibrera eller inte är ledarens s k självdämpningsegenskaper som är ett mått på hur väl ledaren i sig själv kan absorbera den infallande vindenergin. Självdämpningen är beroende på ledarens uppbyggnad både vad avser material, trådnantal och slagningstäthet. En ledare av Cu eller Fe har en självdämpning som är mycket större än en ledare av legerat Al eller FeAl. Ur vibrationssynpunkt anses vindhastigheter mellan ca 0.3 och 6 à 7 m/s vara farliga. För att starta linvibrationer krävs att vindens hastighet är jämn utan större vindbyar. Det finns ett begrepp som

benämns byighetfaktor som kan anta maxvärdet 1.0. Vid detta värde är vindbyarna så stora och frekventa att varaktigheten av jämn vindhastighet är så kort att linvibrationer inte hinner starta. Byighetfaktorn antar värdet 1.0 vid 6 à 7 m/s. Vid dessa vindhastigheter kan Cu- och Fe-ledare själva absorbera den inmatade vindenergin och dessa ledartyper bör därför klara sig utan vibrationsdämpare.

4 Riktlinjer

Baserat på ovanstående resonemang och begränsade erfarenheter från skador föreslås att inledningsvis installera vibrationsdämpare enligt följande schema:

- Typ av ledare:
 - a) Cu- eller Fe-ledare: Inga vibrationsdämpare
 - b) FeAl- eller Al leg-ledare: Vibrationsdämpare monteras på fas- och toppledare
- Vibrationsdämpare skall installeras på ledningar som har en huvudsaklig sträckning nord – syd med avvikelser ca +/- 22.5°
- Vibrationsdämpare skall installeras när ledningen går i öppen terräng och vid korsning av öppna dalgångar eller vattendrag såsom sjöar och stora åar.

Sist men inte minst bör man samla in erfarenheter av vibrationsskador i samband med underhållsbesiktningar och andra specialbesiktningar för att eventuellt ompröva riktlinjen enligt punktsats 2.