

Dnr 17EV378

Elsäkerhetsverkets granskning av USB- laddare – 2017

Juni 2017

Förord

USB-laddare uppvisar relativt sett fler brister, och får följaktligen fler försäljningsförbud, än övriga produktgrupper inom Elsäkerhetsverkets tillsynsområde. Under 2016 vände trenden som visade på minskande försäljningsförbud för USB-laddare och nu ökar antalet igen.

Syftet med projektet var att kartlägga produktgruppen USB-laddare och slutanvändarnas beteenden kring denna produkt. Både billiga och dyra USB-laddare köptes in, från kända och okända märken. Blandningen gjordes för att ge en bred översyn. En bred översyn borde innebära att andelen försäljningsförbud blir lägre än vid vår vanliga marknadskontroll, som främst fokuserar på riskprodukter.

Resultatet av projektet är nedslående. Det visar att det är vanligare med allvarliga brister hos USB-laddare jämfört med övrig elektriskt materiel inom Elsäkerhetsverkets tillsynsområde. Dessutom visar undersökningen att konsumenternas beteende ger en ökad risk för tillbud eller skada.

Rapporten färdigställdes 2017-06-09

Sammanfattning

Elsäkerhetsverkets försäljningsförbud för testade USB-laddare minskade från 45 procent 2013 till 15 procent 2015. Under 2016 skedde ett trendbrott då försäljningsförbuden åter ökade, nu till 30 procent. Produktgruppen är dessutom överrepresenterad hos de produktanmälningar som Elsäkerhetsverket får in.

Många laddare har allvarliga brister

I det här projektets breda översyn av USB-laddare har 23 procent, 14 av 60 laddare, visat sig ha så pass allvarliga tekniska brister att det föreligger direkt livsfara vid vanlig användning. Nästan hälften av de livsfarliga laddarna saknade i princip helt isolationsavstånd mellan nätspänning och USB-utgången, vilket innebär en överhängande risk för elchock.

Siffran ovan är inte jämförbar med andelen försäljningsförbud för övrigt materiel. Vid marknadskontroll gör Elsäkerhetsverket ett urval av produkter utifrån en preliminär bedömning, endera efter indikation eller på andra faktorer. Minst hälften av projektets totalt 60 laddare hade därmed inte varit föremål för marknadskontroll om de inte ingått i detta projekt.

EU-försäkran är ett centralt dokument

Granskningen visar även på stora brister i den dokumentation som krävs för att få tillhandahålla produkterna på den svenska marknaden. Av de 60 granskade USB-laddarna fanns det brister i EU-försäkran på 38 procent, där det antingen var allvarliga fel i försäkran eller så saknades den helt. EU-försäkran är ett krav för att få sälja elektriskt materiel, som exempelvis USB-laddare, i Sverige. Med en EU-försäkran intygar tillverkaren att deras produkt uppfyller relevanta EU-direktiv och anger vilka tillämpliga harmoniserade standarder som använts. Det är därmed ett viktigt dokument.

Elsäkerhetsverket utvecklar sina metoder

Importörerna har en central roll när det gäller att hindra farliga produkter att nå konsumenten, eftersom vi ser att felaktig EU-försäkran är kopplad till bristfälliga produkter. Problemen kan förebyggas genom att få importörerna att i högre grad kontrollera de produkter som de tillhandhåller. Elsäkerhetsverket kommer därför att se över befintliga metoder för marknadskontroll samt behovet av information i syfte att hantera dessa typer av brister.

Vad kan konsumenten göra

Granskningen visar att konsumenten med några enkla regler kan undvika att köpa laddare som har allvarligast brister, exempelvis var en tredjedel av laddarna med säljstopp/försäljningsförbud inte CE-märkta, se kapitel 9. Det framgår också att de flesta laddarna uppfyller både elsäkerhets- och EMC-kraven (skyddskraven). De som väl brister i säkerhet har dock mycket stora brister.

Innehåll

DEL 1 Inledning & bakgrund

1	Bakgrund	9
2	Metod för marknadskontroll	10
3	Brister, risker och beteenden	12
3.1	Försäljningsförbud av elektrisk materiel	12
3.2	Skada och tillbud gällande brand och elchock	13
3.3	Vanor och beteenden kring inköp och användning av laddare.....	15
4	Kartläggning och inköp	19

DEL 2 Elsäkerhetsverkets utredning

5	Dokumentation och märkning	20
5.1	EU-försäkran	20
5.2	Tillverkarens provrapport.....	23
5.3	Produktmärkning	25
5.4	Produktförpackning	30
6	Egenskapsgranskning av Elsäkerhetsverket	32
6.1	Intern temperatur på varma komponenter	32
6.1.1	Laddare med hög intern temperatur	33
6.1.2	Laddare med låg intern temperatur	35
6.2	Belastningsförmåga	36
6.2.1	Laddare som inte levererar utlovad effekt	37
6.2.2	Laddare som levererar utlovad effekt	40
6.3	Elektromagnetisk kompatibilitet	42
6.3.1	Mätning av ledningsbunden emission.....	43
6.3.2	Mätningar på DC-utgången.....	47
6.3.3	Mätningar av övertoner mot elnätet.....	49
7	Provning hos ackrediterade testlabb	52
7.1	Skydd mot brand	53
7.1.1	Brandkapsling	53
7.2	Skydd mot elchock	53
7.2.1	Mekanisk hållfasthet	54
7.2.2	Luft- och krypavstånd, kretskort	55
7.2.3	Luft- och krypavstånd, transformator	57
7.2.4	Spänningsprov.....	58
7.2.5	Läckström	60
7.3	Dimensionering av stickpropp.....	60
7.4	Elektromagnetisk kompatibilitet	62

DEL 3 Analys & slutsatser

8	Analys - Indikatorer på bristfällig produkt	67
8.1.1	Pris på laddaren.....	67
8.1.2	EU-försäkran.....	68
8.1.3	Märkning.....	69
8.1.4	Förpackning.....	69
8.1.5	Värme under användning.....	69
8.1.6	Belastningsförmåga.....	69
8.1.7	Dimensionering av stickpropp.....	69
8.1.8	Elektromagnetisk kompatibilitet.....	69
9	Slutsatser	70

DEL 4 Referenser & bilagor

	Referenser	73
	Bilaga 1: Det switchade nätaggregatets anatomi	75
	Bilaga 2: Summering av provresultat mot säkerhetskraven (LVD)	80
	Bilaga 3: Summering av provresultaten mot EMC-kraven	81
	Bilaga 4: Lista på provade laddare	82
	Bilaga 5: Mätutrustning	84

1 Bakgrund

Hos Elsäkerhetsverket är produktgruppen USB-laddare överrepresenterad bland produktanmälningar och försäljningsförbud. Trenden har varit positiv i ett antal år med stora förbättringar på marknaden, men 2016 försämrades läget igen.

Elsäkerheten för produktgruppen påverkas även av konsumenternas beteende. Elsäkerhetsverket har länge informerat om riskerna med laddning utan uppsikt, speciellt att ladda när man sover. Det är inte risken i sig som är utmärkande utan den sammantagna effekten av risk och konsekvens, samt möjligheten att med enkla medel undanröja risken helt. Även om laddare sällan startar bränder blir ändå konsekvenserna så mycket värre om det sker när man sover, eller när man på annat sätt saknar uppsikt.

En önskan fanns därför att kombinera en bred översyn av marknaden för USB-laddare med en undersökning kring konsumenters beteenden kring inköp och användning av produkten. Förhoppningen är att projektet påverkar riskbeteenden och att materialet kan användas i utbildande syfte.

Produkter som till sin huvuduppgift inte är en USB-laddare samt USB-laddare för fast installation faller inte inom projektets ramar.

2 Metod för marknadskontroll

Elsäkerhetsverket har tillsynsansvar för elektrisk materiel som faller under vissa EU-direktiv. Bland annat kontrollerar myndigheten olika produkter som finns på marknaden, så kallad marknadskontroll.

Gällande regler

USB-laddare faller bland annat in under följande två direktiv:

- Lågspänningsdirektivet (LVD): Europaparlamentets och rådets direktiv [2014/35/EU](#) om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om tillhandahållande på marknaden av elektrisk utrustning.
- EMC-direktivet: Europaparlamentets och rådets direktiv [2014/30/EU](#) om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om elektromagnetisk kompatibilitet.

Sveriges regering har för dessa direktiv bemyndigat Elsäkerhetsverket att meddela föreskrifter och utöva tillsyn enligt förordning ([1993:1068](#)) om elektrisk materiel, och förordning ([2016:363](#)) om elektromagnetisk kompatibilitet. Förordningarna ger även presumtion om överensstämmelse för elektrisk materiel som är utförd enligt så kallade harmoniserade standarder. Det betyder att materielen kan anses uppfylla säkerhetskraven i förordningen, så länge inget annat visas, om de uppfyller den harmoniserade standarden. Detaljkrav på produkten finns därmed i tillämplig harmoniserad standard.

Elsäkerhetsverket har meddelat regler i Elsäkerhetsverkets föreskrifter ([2016:1](#)) om elektrisk utrustning och Elsäkerhetsverkets föreskrifter ([2016:3](#)) om elektromagnetisk kompatibilitet. Där föreskrivs bland annat ansvar för marknadsaktörer och krav på dokumentation och märkning.

Omfattning i provning

I Elsäkerhetsverkets föreskrifter benämns elektriska produkter som elektrisk materiel. Vid marknadskontroll av elektrisk materiel anlitas ett ackrediterat testlabb som bedömer vilken delmängd av kraven i harmoniserad standard som materielen ska provas mot, om inte Elsäkerhetsverket explicit begärt viss provning. En komplett provning mot en standards alla krav är tidskrävande och kan vara kostsam. Vid marknadskontroll görs därför en mindre omfattande provning där viktigaste kraven och kända brister för materielen kontrolleras. I denna rapport

försöker vi dock där det är möjligt att undvika benämningen elektrisk materiel till förmån för produkt eller laddare.

Bedömning av brister vid beslut

När brister identifieras i provningen benämns detta med anmärkning. Vissa brister ger anmärkning och vissa ger allvarlig anmärkning. Brister som kan leda till personskada bedöms exempelvis som en allvarlig anmärkning, övriga brister så som märkning ger en anmärkning. Vid beslut gör Elsäkerhetsverket en sammantagen bedömning av anmärkningarna på produkten. Vid allvarliga anmärkningar kan Elsäkerhetsverket besluta om försäljningsförbud med återkallelse från konsument. Vid mindre allvarliga anmärkningar kan Elsäkerhetsverket överlåta ansvaret till aktören att rätta till bristerna. I dessa fall motiverar briserna heller inte ett försäljningsförbud. Följande beslut har varit aktuella i detta projekt:

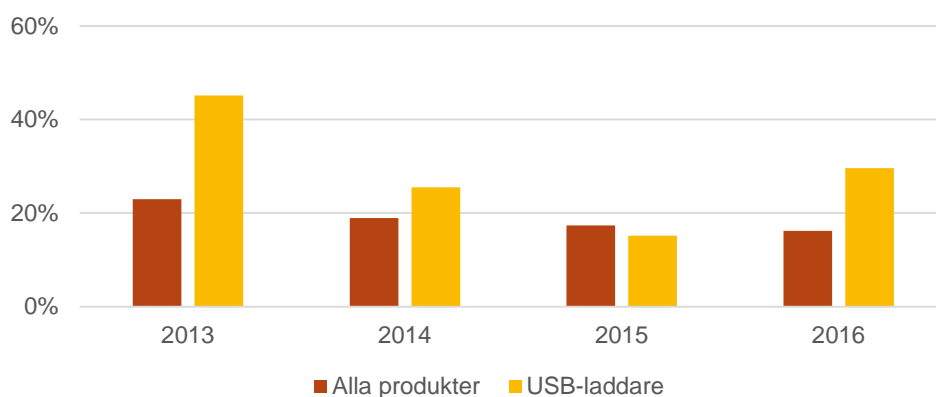
- Avslut utan anmärkning
- Avslut med överlåtelse av ansvar
- Försäljningsförbud
- Försäljningsförbud med återkallelse från konsument

Aktörer kan även frivilligt agera på Elsäkerhetsverkets marknadskontroll när de underrättas om brister på en produkt. Frivilliga åtgärder ska ha samma effekt som tvingande beslut, och om åtgärderna bedöms som tillräckliga dokumenteras de i ett avslutande beslut. Försäljningsförbud benämns då som säljstopp eller försäljningsstopp. I denna rapport används både anmärkning och brist för att beskriva att krav inte uppfyllts.

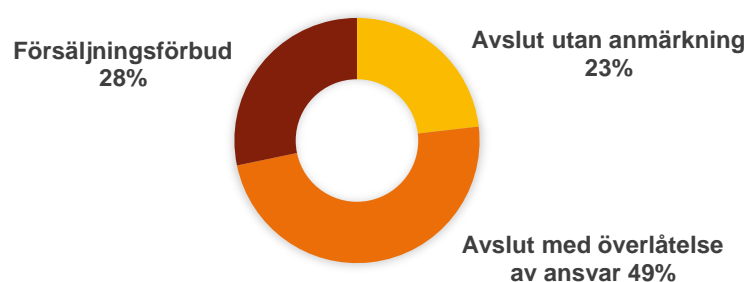
3 Brister, risker och beteenden

3.1 Försäljningsförbud av elektrisk materiel

De senaste åren har Elsäkerhetsverket beslutat om försäljningsförbud på cirka 19 procent av provad materiel (borträknat ärenden från tullmyndigheten). USB-laddare har som produktgrupp under samma tid utmärkt sig med drygt 28 procent försäljningsförbud. Grafen nedan visar en positiv trend, som bröts 2016 när försäljningsförbuden ökade igen.



Figur 1: Försäljningsförbud, procent av provad materiel



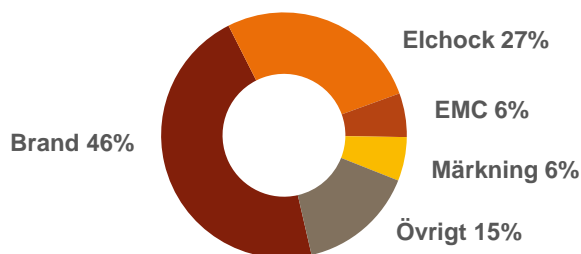
Figur 2: Sammanställning av ärenden, produktgrupp USB-laddare 2013-2016

Endast 23 procent av marknadskontrollerna för produktgruppen har avslutats utan anmärkning. Hela 49 procent har avslutats med överlåtelse av ansvar, vilket är något sämre än för övriga produktgrupper. Anmärkningarna är då inte så allvarliga att de leder till försäljningsförbud, men aktörerna är ålagda att åtgärda bristerna innan fortsatt tillverkning/import sker.

3.2 Skada och tillbud gällande brand och elchock

USB-laddare står ensamt för cirka 10 procent av alla produktanmälningar som Elsäkerhetsverket får in. Det motsvarar drygt två anmälningar i månaden, utslaget per år. Med tanke på mängden produkter på marknaden under Elsäkerhetsverkets tillsynsområde är det en klar överrepresentation. USB-laddare är dock en mycket vanligt förekommande produkt och finns i princip i alla svenska hushåll.

I de anmälningar och tips om USB-laddare som kommit in till Elsäkerhetsverket under 2015 och 2016 fördelar sig ungefär 46 procent på brand, 27 procent på elchock, 6 procent på EMC, 6 procent på märkning och 15 procent på övriga orsaker. Övrigt kan exempelvis vara funktionsbortfall eller misstänkt produkt.



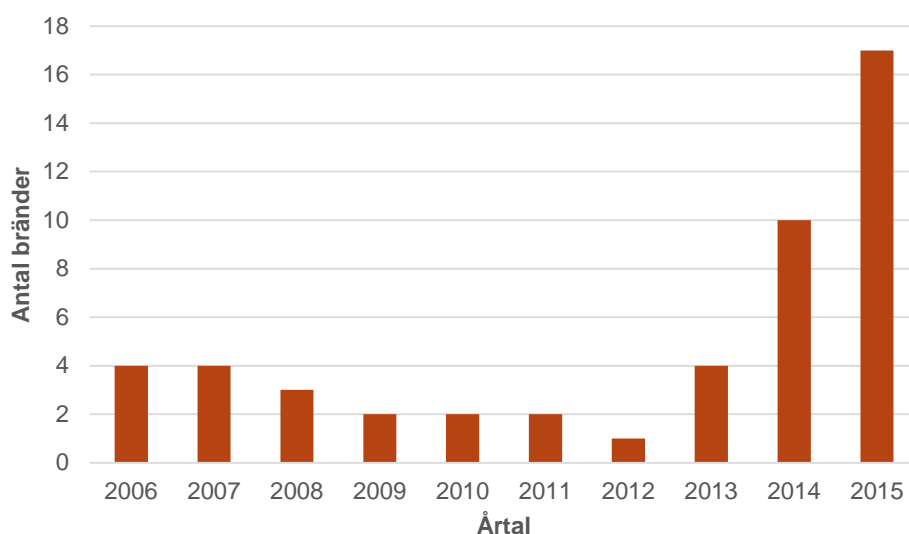
Figur 3: Tillbud och skador från produktanmälningar på USB-laddare 2015-2016

Tillförlitlig data på tillbud och personskada från elchock är mycket svårt att få fram, och närmast omöjligt om USB-laddare ska särskiljas. Sjukvården samlar rutinmässigt in data om elchock, men mörkertalet är stort då inte alla uppsöker sjukvården. Det är inte heller säkert att man nämner i anmälan att det är en USB-laddare som orsakat personskadan.

I Elsäkerhetsverkets inkomna produktanmälningar framgår att det varannan månad sker ett tillbud med elchock från en USB-laddare, om vi slår ut resultatet över ett helt år. Den verkliga siffran är troligtvis högre, endast fyra procent anmäler bristfälliga laddare till Elsäkerhetsverket enligt Sifo-undersökningen.

För brandstatistik finns bättre data att få. Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) samlar in data från räddningstjänstens alla uttryckningar. Svårigheten här är snarare om räddningspersonal kunnat identifiera USB-laddare som brandorsak, en inte alldeles lätt uppgift.

Dessutom tar statistiken inte hänsyn till hur vanlig en produkt är eller hur mycket den används. Slutsatser från grafen nedan bör därför göras med försiktighet.



Figur 4: Bränder där räddningstjänsten angett USB-laddare som trolig brandorsak

Man bör först notera att trots att varje brand ger stora konsekvenser för de drabbade är antalet bränder mycket lågt. Det finns därmed andra produkter och beteenden som ger klart högre risk för brand än USB-laddare.

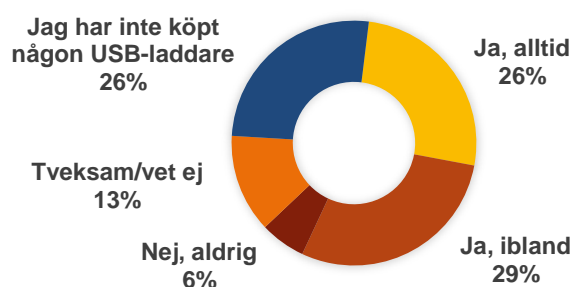
Den stora ökningen av bränder relaterade till USB-laddare kan också verka skrämmande, men det finns förklaringar till en del av denna ökning. Mängden USB-laddare i svenska hushåll har ökat avsevärt de senaste tio åren, tillsammans med mobiltelefoner, surfplattor och andra produkter som laddas/matras av USB-laddare. Räddningstjänsten har troligtvis med tiden blivit allt bättre på att identifiera USB-laddare som brandorsak. Men dessa orsaker lär inte förklara hela ökningen. Privatimport av elektriska produkter direkt från tillverkare i Kina är idag lika enkelt som att köpa från närmaste internetbutik, men det är inte säkert att produkten är gjord för den svenska marknaden. Som privatperson måste du själv ansvara för säkerheten hos en produkt när du agerar importör.

För att få en bättre bild kring riskerna med USB-laddare behöver dock statistiken från MSB kompletteras med data kring brandtillbud där räddningstjänst inte blivit involverade. Från produktanmälan till Elsäkerhetsverket framgår att en person i månaden, utslaget per år, lyckas förhindra brandspridning från en USB-laddare som på något sätt överhettats. I vissa fall har laddaren uppfyllt säkerhetskravet genom att plasthöljet inneslutit branden, men i många fall har det funnits risk för brandspridning om problemet inte upptäckts. Även här borde den verkliga siffran vara högre då endast fyra procent anmäler bristfälliga laddare till Elsäkerhetsverket enligt Sifo-undersökningen.

3.3 Vanor och beteenden kring inköp och användning av laddare

För att klargöra om konsumenters beteenden och vanor idag bidrar till skaderisk gjordes en undersökning av konsumenters beteenden innan Elsäkerhetsverket rapporterat några resultat. Elsäkerhetsverket kommer att följa upp med ytterligare en undersökning några månader efter att denna rapport släppts, för att se om projektet har bidragit till en förändring av riskbeteenden.

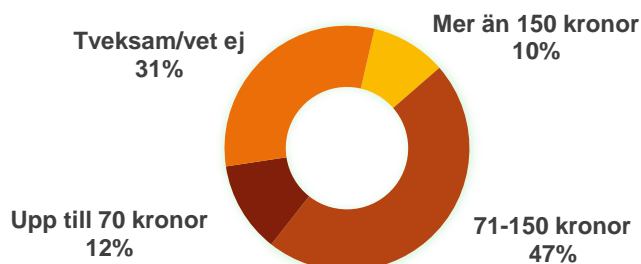
Under december 2016 genomförde Kantar Sifo en undersökning på uppdrag av Elsäkerhetsverket. 1 000 personer mellan 16-79 år fick svara på 17 frågor om köp och användning av USB-laddare.



Figur 5: När du köper USB-laddare, köper du då endast USB-laddare av kända varumärken?

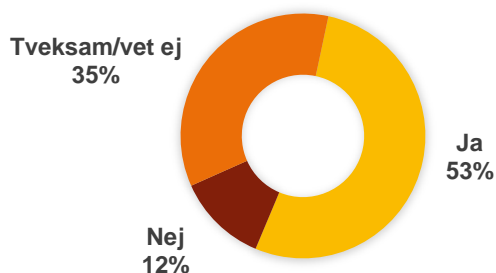
Nästan hälften köper ibland eller alltid laddare av okända märken, medan en av fyra alltid köper laddare av kända märken. Har man inte köpt en USB-laddare använder man troligtvis den som levererades med mobiltelefon eller surfplatta, men det kan även finnas de som inte äger vare sig en mobiltelefon eller surfplatta.

Övre Norrland utmärker sig med låg tveksamhet, man gör ett medvetet val att köpa antingen kända eller okända märken. Äldre utmärker sig genom att i högre grad alltid köpa från kända varumärken, yngre köper kända varumärken men inte i samma utsträckning.



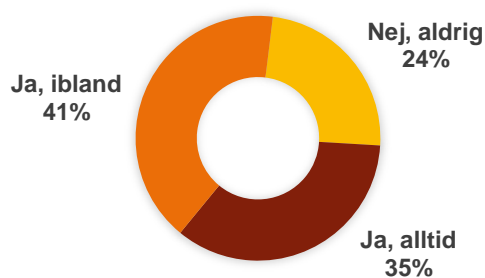
Figur 6: Vad är du villig att betala för en USB-laddare?

Ungefär en av tio är villiga att betala mer än 150 kronor för en laddare, och ungefär en lika stor andel är inte villiga att betala mer än 70 kronor. Äldre personer är mer tveksamma till vad en laddare bör kosta än vad yngre är. Regionen Småland med Öland och Gotland utmärker sig genom att i högre grad vara villiga att köpa laddare i det lägre och övre prissegmentet.



Figur 7: Kan du se på din laddare vem som tillverkat den/dem?

Saknas en aktör som är villig att kännas vid produkten kan man med fog ifrågasätta om produkten verkligen uppfyller utlovade egenskaper eller ens gällande regler. Drygt hälften uppger att de vet vem som är tillverkare av laddaren men drygt en av tio kan inte avgöra vem som står som tillverkare. Hos yngre personer är tveksamheten låg, de vet i högre grad än äldre personer vem tillverkaren är. Märkning med liten och svårläst text kan spela in i resultatet här. Övre Norrland utmärker sig som region genom låg tveksamhet, de svarar i högre grad att de kan se vem som tillverkat laddaren.



Figur 8: Laddar du mobiltelefonen när du sover?

Att nästan tre av fyra laddar medan de sover stämmer väl överens med en tidigare undersökning som Novus genomförde i september 2015 på uppdrag av Trygg Hansa, där 1 023 personer mellan 18-79 år tillfrågades.

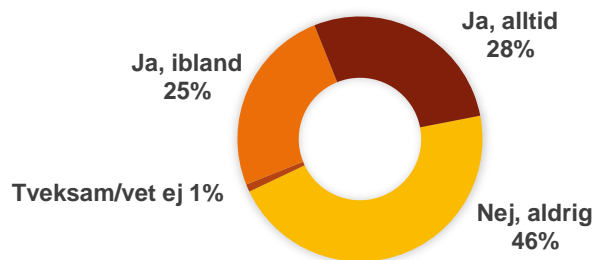
Det är tydligt att yngre personer i mycket högre grad laddar på natten, jämfört med äldre. Det kan troligtvis kopplas samman med ett större användande av mobiltelefonen under dagen.

Laddare, mobiltelefoner och annan teknisk utrustning ska såklart inte börja brinna, men statistiken visar att det ändå sker. Risken att en USB-laddare startar en brand är inte överhängande, men sker det när man sover kan konsekvenserna blir stora.

Vid feleffektsanalys (FMEA) bedömer man sannolikhet, detekterbarhet och allvarlighetsgrad, där ett lägre tal är positivt. Produkten av dessa blir ett måttetal på ett specifikt felfall. Man kan sedan metodiskt lösa felfallen från högsta måttetal till en given målsättning. För alla felfall med högsta allvarlighetsgraden (allvarlig personskada), måste en lösning till så att sannolikheten blir obefintlig eller att felfallet alltid är fullt detekterbart.

Tillämpar man samma analys på en USB-laddare som används utan uppsikt, ger det en mycket låg sannolikhetsgrad för ett felfall som ger brandspridning, men detektionsbarheten blir mycket dålig eftersom ingen har uppsikt. Eftersom allvarlighetsgraden för felfallet är mycket hög ger det sammantaget en oacceptabelt hög feleffekt.

Av dessa tre måttetal är det i princip endast detekterbarheten man själv lätt kan råda över, ändå laddar tre av fyra ibland eller alltid på natten.



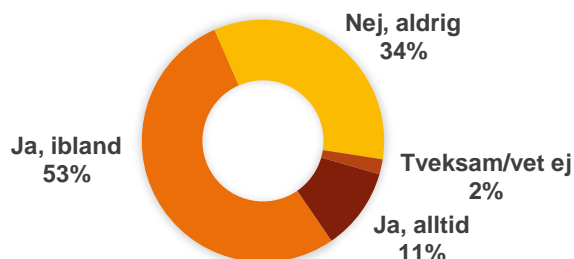
Figur 9: Lämnar du kvar USB-laddaren i vägguttaget vid avslutad laddning?

Över hälften låter laddaren ibland eller alltid sitta kvar i uttaget då man inte laddar. Ett beteende som är mycket vanligare bland unga än äldre.

Risken för brand försvinner inte för att man avslutar laddningen och låter laddaren sitta kvar i uttaget, eftersom det finns många felfall som inte beror på belastningen, exempelvis kortslutning av filterkomponenter på in eller utgång.

Filterkondensatorer kan överhettas av övertoner på nätspänningen och misstänks ha bidragit till brandproblem för exempelvis luftavfuktare. Denna typ av komponenter

åldras när de används, vilket innebär att man får en längre hållbarhet om elektroniken inte är inkopplad i onödan. Dessutom minskar risken för skador från åska. Använder man uttag som är lätta att nå ökar sannolikheten för att man drar ur laddaren vid avslutad laddning.



Figur 10: Laddar du mobiltelefonen först när batteriet är tomt?

Frågan är intressant på så vis att livslängden på dagens litium-jonbatterier (Li-ion) blir längre om man inte väntar tills batteriet är tomt innan man laddar igen. Detta är en stor skillnad mot tidigare batterityperna nickel-kadmium (NiCd) och nickel-metallhybrid (NiMH), där man behövde ladda ur batteriet helt och sedan ladda fullt för att batteriet skulle behålla sin kapacitet. Endast 11 procent laddar sin mobiltelefon enligt rekommendationen som gällde för de gamla batterityperna.

Dagens mobiltelefoner och surfplattor kan smäladdas utan att kapaciteten på batteriet försämras. Snarare får man en längre livslängd om man inte cyklar batteriet från tomt till fullt vid varje laddning.

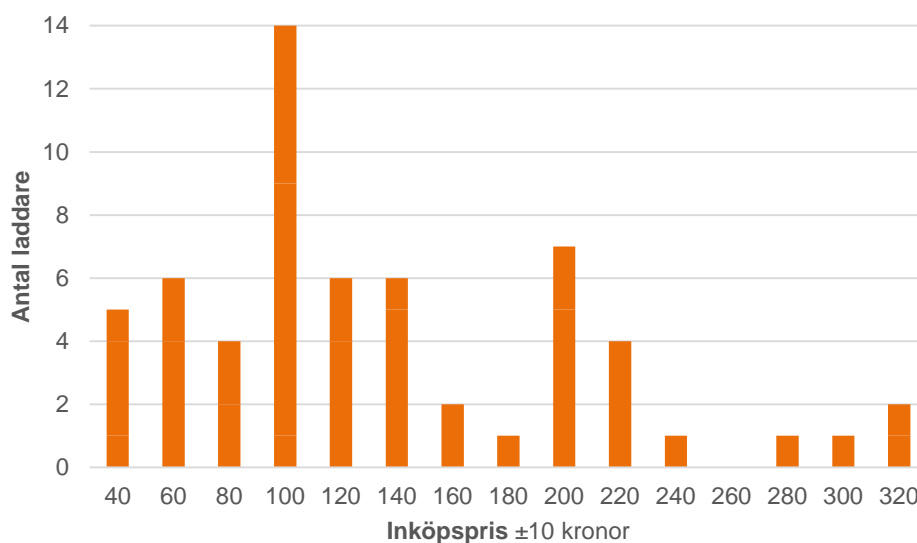
Övre Norrland och Norra Mellansverige utmärker sig som varandras motsatser, där man i Övre Norrland i högre grad laddar först när batteriet är tomt, och tvärtom i Norra Mellansverige.

Den avslutande Sifo-undersökningen kommer genomföras under hösten 2017, för att utreda om projektet på något sätt påverkat konsumenters vanor och beteenden kring inköp och användning av USB-laddare.

4 Kartläggning och inköp

Ett syfte med projektet har varit att göra en bred översyn av de USB-laddare som finns på den svenska marknaden, utöver den ordinarie marknadskontrollen där indikation eller andra faktorer används för att välja ut produkter med troliga brister. Resultaten av översynen bör därför bättre spegla situationen i de svenska hemmen. Inga laddare med snabbladdningsfunktion (Quick Charge) inkluderades i undersökningen, eftersom de laddarna ännu är ovanliga och dessutom har en annan konstruktion med lite andra egenskaper.

Totalt köptes 60 olika USB-laddare in från 37 olika återförsäljare. Vissa laddare köptes i butik och andra via internet, och ett köp visade sig vara privatimport via en förmedlingssida. En ansträngning gjordes för att köpa så många olika märken som möjligt, men även laddare utan varumärke.



Figur 11: Prisspann på inköpta laddare (LVD)

Inköpspriset sprider sig kraftigt, men bör ungefär motsvara hur fördelningen ser ut på marknaden. Det finns flest laddare i mellanprissegmentet, med en tydlig tyngdpunkt kring 100 kronor. I det nedre prissegmentet finns något färre, och i det övre prissegmentet är det ännu tunnare.

5 Dokumentation och märkning

Elsäkerhetsverket ställer krav på dokumentation. Krav som gäller för produkter i detta projekt finns föreskrivet i Elsäkerhetsverkets föreskrifter ([2016:1](#)) om elektrisk utrustning och Elsäkerhetsverkets föreskrifter ([2016:3](#)) om elektromagnetisk kompatibilitet.

Exempel på dokumentation som krävs är

- EU-försäkran.
- Dokumentation som beskriver produkten samt förklarar hur den fungerar.
- Konstruktions- och tillverkningsritningar samt kretsscheman.
- Konstruktionsberäkningar och provrapporter som visar på kravuppfyllnad.
- För den produkt som inte följer tillämpliga harmoniserade standarder ska det finnas beskrivningar av de alternativa lösningar som använts för att uppfylla de väsentliga säkerhetskraven i föreskrifterna.
- Dokumentation av tillverkningskontroll som säkerställer att serietillverkningen fortsätter att överensstämma med kraven.

Föreskrifterna innehåller även krav på märkning och ger detaljerade minimikrav på vad en EU-försäkran ska innehålla.

5.1 EU-försäkran

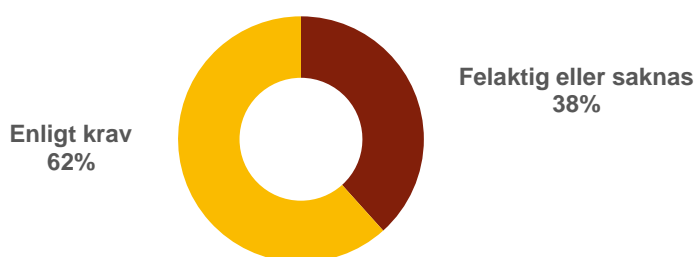
Alla CE-märkta produkter ska ha en EU-försäkran, som intygar att relevanta EU-direktiv uppfylls. Detta hette tidigare EG-försäkran och benämns även EU Declaration of Conformity. För varje marknadskontrollärende begär Elsäkerhetsverket in en EU-försäkran av importör eller tillverkare.

Under 2016 kom nya EU-direktiv och nya föreskrifter, som bland annat innebär att tillverkare måste uppdatera alla befintliga EU-försäkran för sina produkter.

Dokumentet är tillverkarens försäkran om överensstämmelse mot relevanta direktiv och ett angivande av vilka harmoniserade standarder som har använts, och utfärdas på tillverkarens eget ansvar. Har produkten ingen EU-försäkran får den inte bära CE-märke och heller inte säljas inom EU.

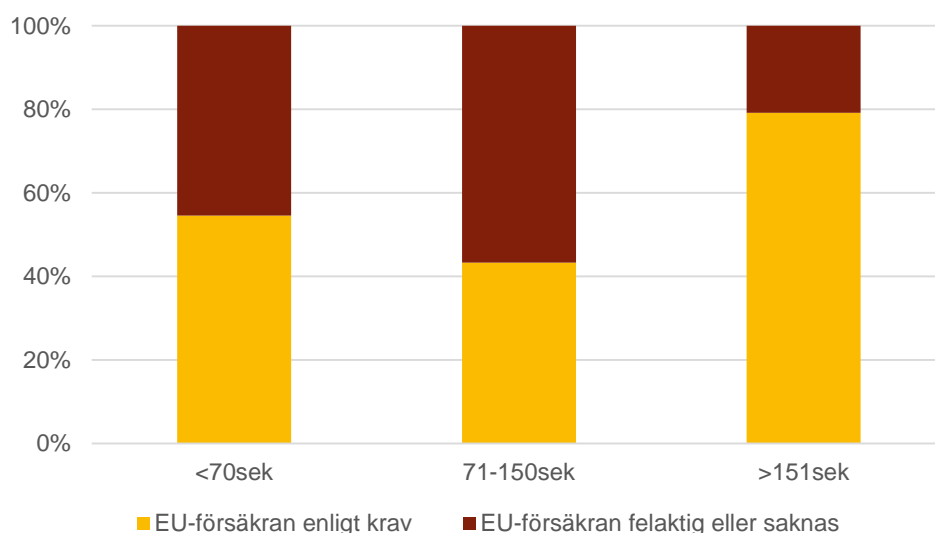
Enligt lågspänningsdirektivet [2014/35/EU](#) och föreskrifter [ELSÄK-FS 2016:1](#) ska tillverkaren samt importören kunna visa upp en EU-försäkran för tillsynsmyndigheten. Som distributör är man ansvarig för att ta reda på om produkten har de dokument som krävs ([ELSÄK-FS 2016:1](#)).

Av de 60 kontrollerade laddarna saknades eller bedömdes EU-försäkran som felaktig för 23 laddare. En del aktörer som inte lyckades få fram en giltig EU-försäkran slutade direkt att sälja produkten.



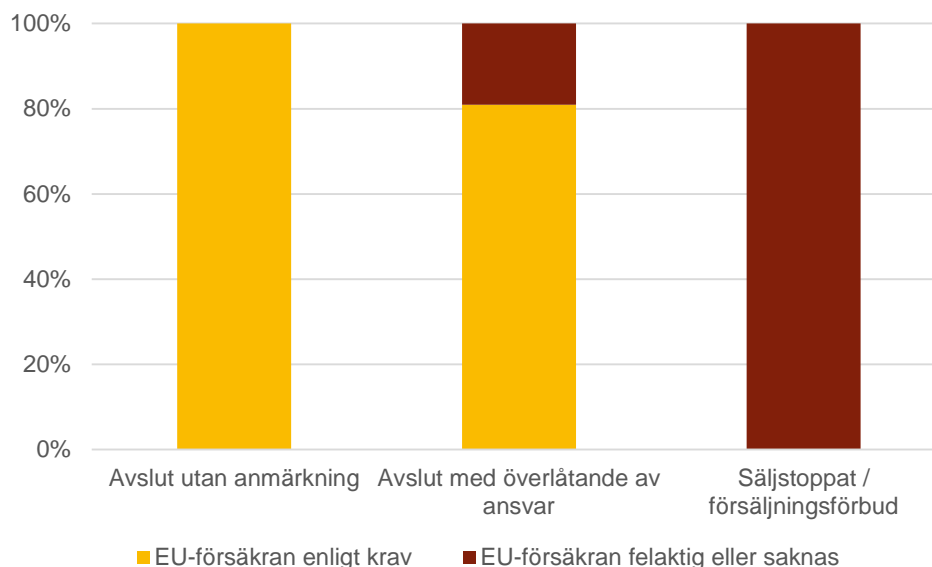
Figur 12: Bedömning av EU-försäkran

Därmed hade endast 62 procent av laddarna en giltig EU-försäkran. Enligt grafen nedan är kopplingen mellan inköpspris och status på EU-försäkran svag. Felaktiga eller avsaknaden av EU-försäkran är spritt över det totala prisspannet, med ett något bättre utfall för laddare i det övre prisspannet.



Figur 13: Status på EU-försäkran fördelat på inköpspris

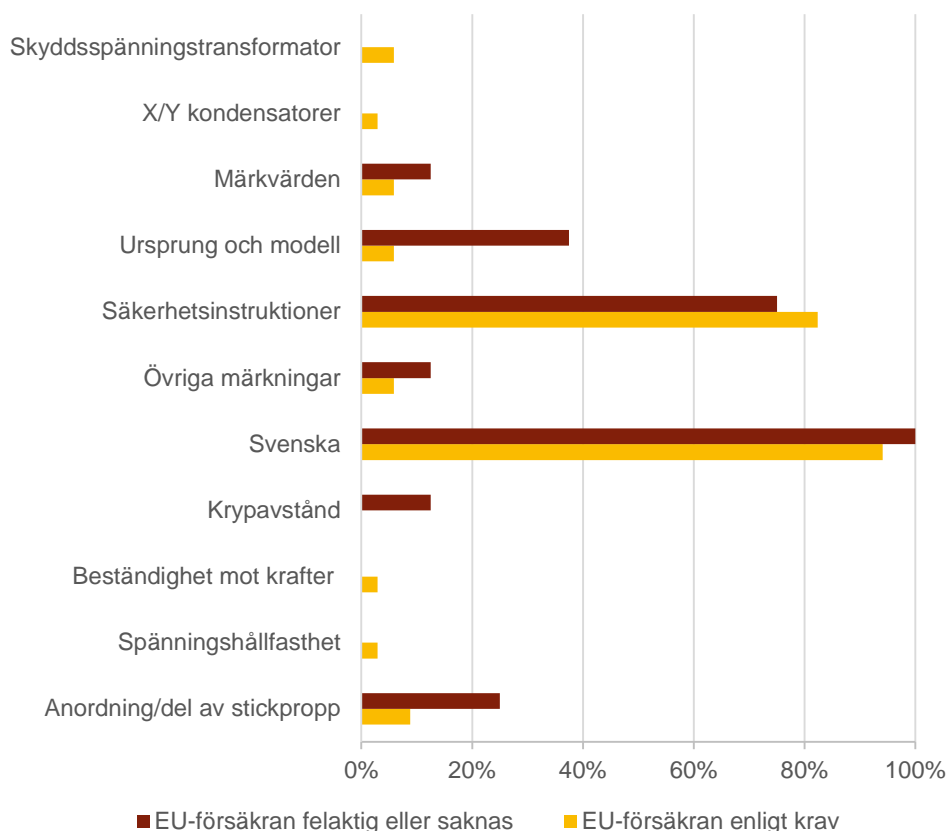
Däremot kan en felaktig eller avsaknad av EU-försäkran användas som en indikator på bristfälliga produkter generellt enligt grafen nedan. Eftersom EU-försäkran vanligen inte är tillgänglig för konsumenter blir denna identifiering bara relevant för marknadskontrollerande myndigheter. Det ger dock en tydlig signal till aktörerna, att saknas EU-försäkran enligt kraven i Elsäkerhetsverkets föreskrifter är risken stor att produkten har brister och i vissa fall allvarliga brister.



Figur 14: Fördelning av status på EU-försäkran

Alla laddare som helt saknade anmärkningar (tre stycken) hade korrekta EU-försäkran. De laddare som fick säljstopp/försäljningsförbud hade alla felaktig eller ingen EU-försäkran (15 stycken). Av de laddare som avslutats med överlåtelse av ansvar hade cirka 20 procent felaktig eller ingen EU-försäkran (åtta stycken). Det är tydligt att laddare som hade allvarliga brister också hade felaktig eller ingen EU-försäkran.

För de laddare med mindre anmärkningar som fått avslut med överlåtelse av ansvar fördelade sig anmärkningarna ganska jämnt mellan de som hade en korrekt EU-försäkran och de som hade en felaktig eller ingen EU-försäkran.



Figur 15: Anmärkningar på laddare med avslut med överlåtelse av ansvar

I grafen ovan ser vi att det inte skiljer mycket i mängd eller typ av anmärkningar på laddare som uppfyller krav på EU-försäkran och de som hade felaktig eller ingen EU-försäkran. Laddare som hade felaktig eller ingen EU-försäkran utmärker sig alltså inte bland laddarna som fått avslut med överlåtelse av ansvar.

5.2 Tillverkarens provrapport

Provrappporter från tillverkaren eller anlitat provinstitut benämns vanligen för Verification of Conformity eller Certification of Conformity. I provrapporten beskriver provinstitutet vilka krav i vald standard som produkten är provad mot och resultat av provningen. Ibland väljs relevanta krav bort eller så kan test av misstag göras mot felaktiga kravnivåer. Även testrapporter som visar på uppfyllande av krav kan alltså innehålla fel.

I urklippet nedan från testrapporten för laddaren från Beeyo (dnr 17EV1936) framgår att produkten har uppfyllt provet för beständighet mot eld enligt kapitel 4.7 i standarden EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013.

4.7	Resistance to fire	P
4.7.1	Reducing the risk of ignition and spread of flame	P

Figur 16: Urklipp från tillverkarens provrapport

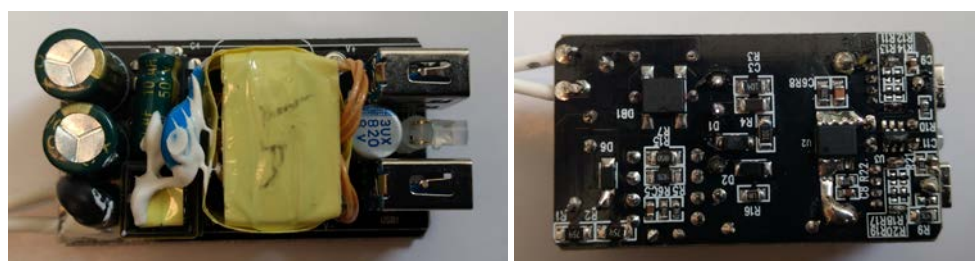
När samma prov utförs av Elsäkerhetsverkets anlitade testlabb blir resultatet:

Beständighet mot eld (4.7 metod 1). Prov enligt bilaga A.2. Höljet är inte beständigt mot eld. Höljet brinner upp i sin helhet då det utsätts för bränningsprov.

Nedan jämförs kretskorten på laddaren i tillverkarens provrapport och den laddare Elsäkerhetsverket köpt in. Tydliga förändringar har gjorts och tillverkarens ursprungliga provrapport kan därmed inte användas som en del i bedömningen av överensstämmande med kraven. I detta fall är det oklart om den laddare som tillverkaren provat faktiskt uppfyllde bränningsprovet. Den uppdaterade versionen gör det inte.



Figur 17: Bilder på laddaren från tillverkarens provrapport

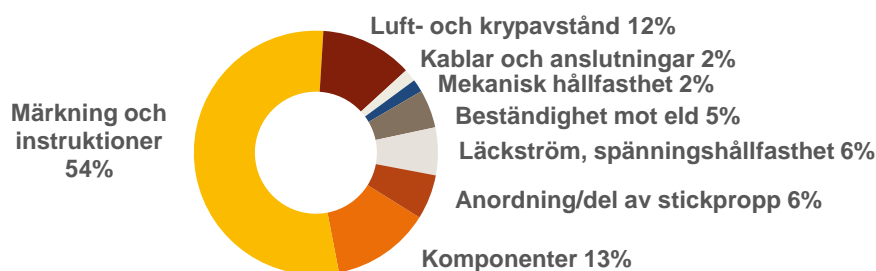


Figur 18: Bilder på inköpt laddare

Går inte produkten att entydigt identifiera i provrapporten så bedöms provrapporten som irrelevant och därmed ogiltig som underlag till EU-försäkran. I förlängningen innebär det att även EU-försäkran är ogiltig. Finns olika utgåvor av produkten är det av högsta vikt att förändringarna är testade och dokumenterade.

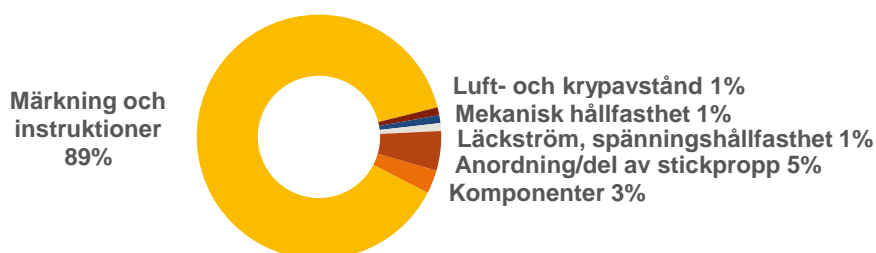
5.3 Produktmärkning

Märkning och instruktioner bedöms sällan som allvarliga, eftersom de inte direkt orsakar tillbud eller skador. Drygt hälften av antalet anmärkningar rör märkning och instruktioner. Krav på märkning finns angivet både i Elsäkerhetsverkets föreskrifter och i tillämplig harmoniserad standard.



Figur 19: Fördelning av anmärkningar totalt

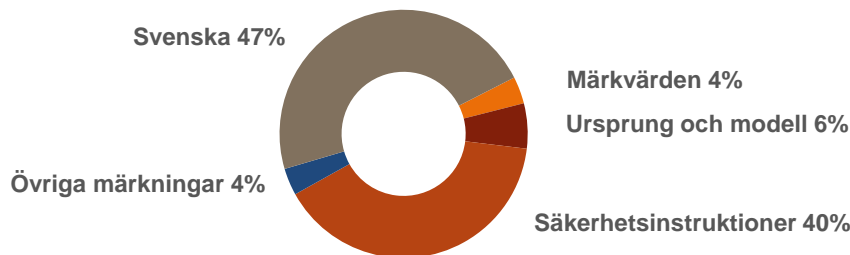
För laddare med avslut med överlåtelse av ansvar är andelen anmärkningar på märkning och instruktioner som väntat större, eftersom laddare med säljstopp/försäljningsförbud står för den stora andelen tekniska anmärkningar. En märkningsbrist som bara fanns bland laddare med säljstopp/försäljningsförbud var avsaknaden av CE-märkning. Denna brist kan anses vara allvarlig om laddaren inte uppfyller de väsentliga kraven eller om laddaren inte har genomgått en bedömning av överensstämmelse. Enligt 3 kap. 8 § i Elsäkerhetsverkets föreskrifter (2016:1) om elektrisk utrustning ska den elektriska utrustningen CE-märkas innan den släpps ut på marknaden. En tredjedel av laddarna med säljstopp/försäljningsförbud var inte CE-märkta vilket ger en god indikator - undvik icke CE-märkta produkter.



Figur 20: Anmärkningar på laddare med avslut med överlåtelse av ansvar

En nedbrytning av kategorin ”märkning och instruktioner” för laddare med avslut med överlåtelse visar att de vanligaste anmärkningarna är bruksanvisning och säkerhetsinstruktioner på svenska. Enligt 4 kap. 7 § i Elsäkerhetsverkets

föreskrifter ([2016:1](#)) om elektrisk utrustning ska tillverkaren se till att den elektriska utrustningen åtföljs av bruksanvisningar och säkerhetsinformation på svenska. Krav finns även på importör i 4 kap. 15 § och distributör i 4 kap. 21 §. Se även kapitel 1.7.2 i standarden EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013.



Figur 21: Fördelning inom anmärkningen, märkning och instruktioner

Eftersom endast åtta procent av 60 laddare fullständigt uppfyller kravet på bruksanvisning och säkerhetsinstruktioner på svenska går det inte att koppla avsaknaden av dessa dokument till laddare med allvarliga brister.

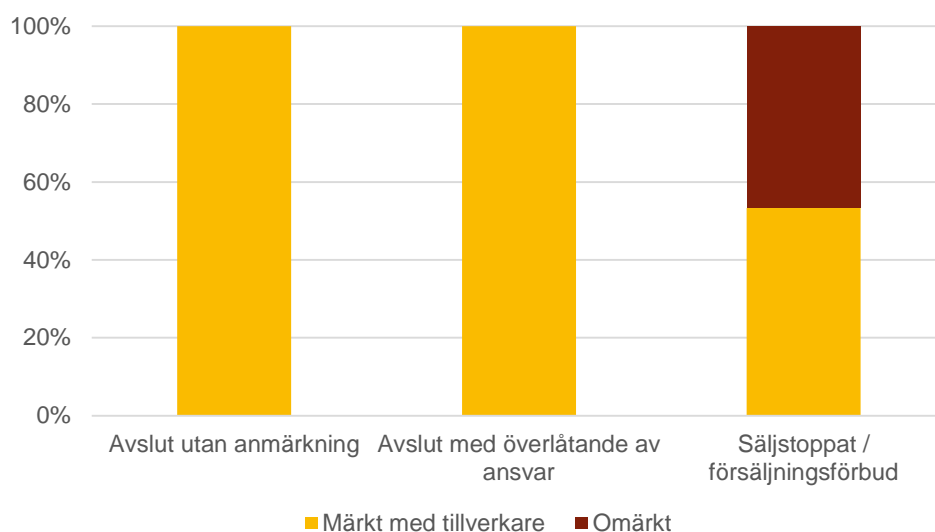
En tydligare indikator på bristfälliga laddare är anmärkningen ”ursprung och modell”. Drygt en av tio har inte angett tillverkare och importör på laddaren eller förpackningen.

Enligt 4 kap. 6 § i Elsäkerhetsverkets föreskrifter ([2016:1](#)) om elektrisk utrustning ska tillverkaren på den elektriska utrustningen ange följande:

- Antingen sitt namn, registrerade firmanamn eller registrerade varumärke.
- En postadress där konsumenten kan nå tillverkaren.

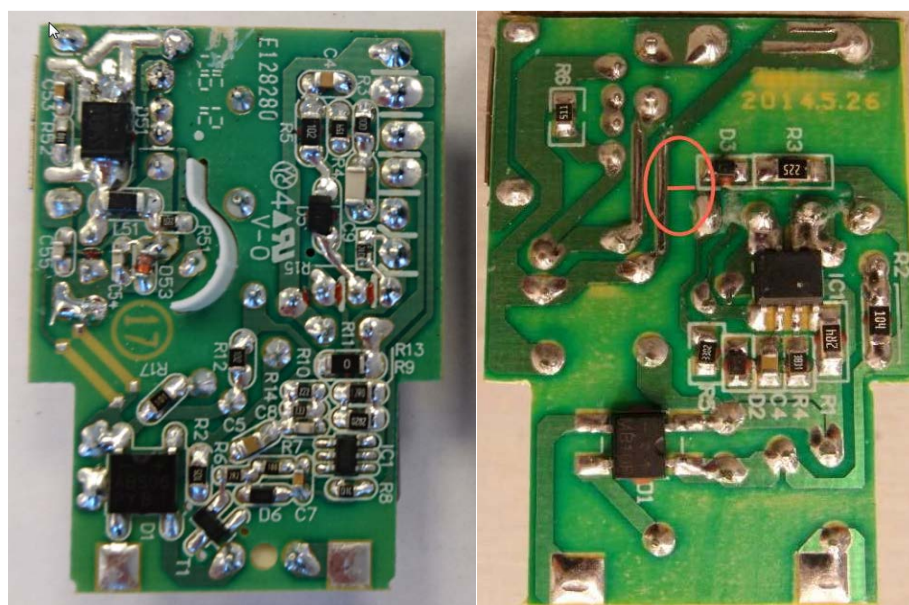
Är inte det möjligt att märka upp produkten ska uppgifterna istället anges på förpackningen eller i ett dokument som följer med den elektriska utrustningen. Detta krav finns även detaljerat för importör i 4 kap. 14 §.

Grafen nedan visar på ett tydligt samband mellan laddare som inte bär tillverkarens namn eller varumärke och allvarliga tekniska brister. Nästan hälften av laddarna med säljstopp/försäljningsförbud var omärkta. Ingen tillverkare ville stå bakom dessa laddare. En orsak kan vara en önskan om att ha produkter som är förvillande lika ett känt märke, men utan att göra en exakt märkeskopia.



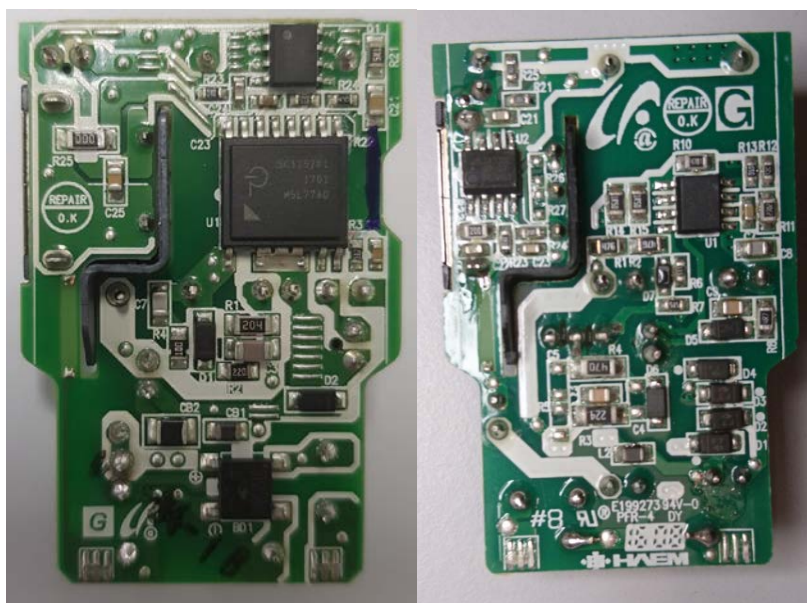
Figur 22: Märkt med tillverkare eller varumärke

Kopior kan ofta upptäckas om man kontrollerar dokumentationen hos originalets tillverkare. Nedan är en laddare som var märkt Nokia AC-50, men visade sig vara väl enkelt konstruerad. Den hade dessutom brister (dnr 17EV1970). En kontroll med Nokias originalproducent Salcomp visade att konstruktionen vi provat är en kopia. Denna laddare ingår i försäljningsförbud med återkallelse från konsument på grund av allvarliga brister, bland annat bristfälligt krypavstånd (se markering i bilden till höger).



Figur 23: Kretskort från original Nokia AC-50 till vänster, kopia till höger

Nedan är en laddare som var märkt Samsung EP-TA50EWE. Eftersom den levererades utan förpackning fanns misstanke om att det inte var en originalladdare (dnr 17EV2198). En kontroll hos Samsung konfirmerade misstanken, konstruktionen vi provat är en kopia.



Figur 24: Kretskort från original Samsung till vänster, kopia till höger

Laddaren från Lidu kan misstas för en Samsungprodukt genom att laddaren använder modellbeteckning ETA-U90EWE från Samsung, dock utan att utge sig för att vara Samsung (dnr 17EV2179). Laddaren ingår i säljstopp med återkallelse från konsument på grund av allvarliga brister.



Figur 25: Märkning av laddaren från Lidu, ETA-U90EWE

De två laddarna från FoxInk Technology Ltd liknar Apples laddare både genom formgivning och märkning (dnr 17EV2145 och 17EV2154). Båda ingår i säljstopp med återkallelse från konsument på grund av allvarliga brister från provningen.

- Märkning, FoxInk: Designed in California Assembled in China
- Märkning, Apple: Designed in California by Apple Assembled in China



Figur 26: Märkning av laddaren från FoxInk Technology

Jämfört med Appleladdaren (dnr 17EV1920) syns likheterna i form och viss märkning. FoxInk Technology Ltd är angiven som tillverkare vilket liknar namnet på en tidigare känd leverantörer till Apple, FoxLink.



Figur 27: Märkning av laddaren från Apple

Av de 60 provade laddarna kan tio anses vara kopior eller laddare som försöker efterlikna originalen. Ytterligare två är omärkta men försöker inte kopiera någon. De resterande 48 laddarna är märkta med tillverkare och eller varumärke.

5.4 Produktförpackning

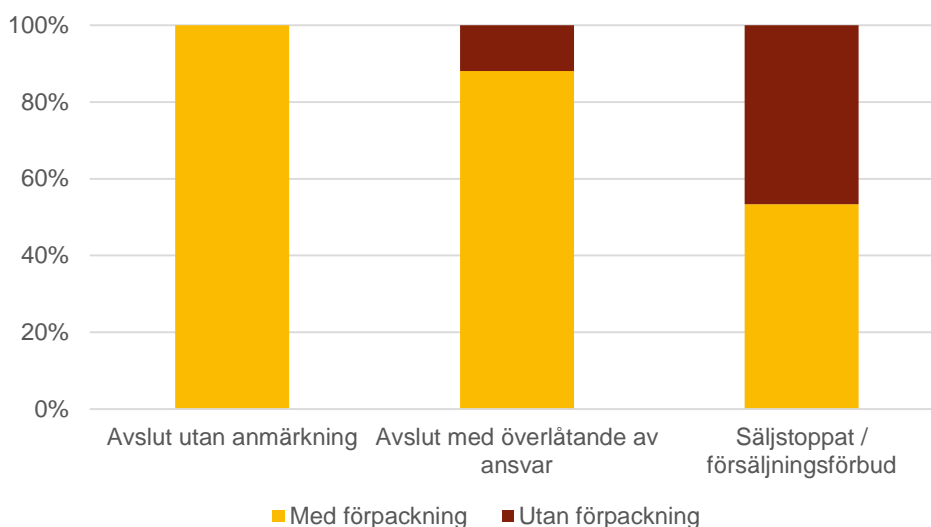
Vissa laddare levererades utan förpackning (så kallad bulk), vilket gör det svårt att uppfylla 4 kap. 7 § i Elsäkerhetsverkets föreskrifter (2016:1) om elektrisk utrustning, som kräver att den elektriska utrustningen åtföljs av bruksanvisningar och säkerhetsinformation på svenska. Se även 4 kap. 15 § för importör och 4 kap. 21 § för distributör.

Köper man en laddare utan förpackning kan man vara ganska säker på att produkten inte uppfyller grundläggande dokumentationskrav.



Figur 28: Exempelbilder på laddare som levererats i plastpåse

Laddare utan förpackning utmärker sig också bland laddare med säljstopp/försäljningsförbud.



Figur 29: Fördelning av levereras i förpackning

Bland de laddare som levererades utan förpackning fick nästan hälften säljstopp/försäljningsförbud enligt grafen ovan. Dessutom används ibland felaktiga förpackningar som inte hör ihop med laddaren, vilket är fallet med laddaren från Lidu (dnr 17EV2179.) och laddaren från Forever (dnr 17EV1949).



Figur 30: Felaktiga förpackningar

Laddaren från Lidu är märkt 2 000 milliampere men förpackningen till laddaren är märkt 2 100 milliampere. Förpackningen och laddaren har i övrigt heller inga gemensamma märkningar. Laddaren från Forever ligger i en förpackning gjord för en USB kabel. Ingenstans finns märkning som tyder på att förpackningen innehåller en laddare.

Detta är ytterligare en tydlig indikator när man köper en laddare - se till att laddaren levereras i en märkt förpackning som hör ihop med laddaren.

6 Egenskapsgranskning av Elsäkerhetsverket

Elsäkerhetsverket gjorde en egen granskning av laddarna parallellt med provningen hos Elsäkerhetsverkets anlitate testlab. Granskningen fokuserade på laddarnas egenskaper, så som värmeutveckling, strömstyrka och elektromagnetisk kompatibilitet.

6.1 Intern temperatur på varma komponenter

Enligt kapitel 4.5.2 och 4.5.3 i standarden EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013 får komponenter inte gå över det temperaturområde som specificerats i databladet för komponenten, men heller inte över värdena angivna i tabell 4B i standarden. Om en komponent arbetar med hög temperatur och riskerar att skadligt värma upp andra material och komponenter ska den vara separerad eller avskärmad från dessa.

Komponenter tål höga temperaturer olika bra, men gemensamt för alla oavsett vad de klarar för maxtemperatur är kretskortet de är monterade på och materialet i lödfogarna. Kretskort finns i olika kvalitéer och med olika egenskaper. I applikationer med höga kontinuerliga temperaturer användas oftast dyrare kretskort med en hög glasomvandlingstemperatur (T_g). Då behåller kretskortet sin stabilitet och form även vid högre temperaturer, vilket minskar stressen för monterade komponenter och dess lödpunkter. En vanlig designregel är att nyttja ungefär 80 procent av T_g för att undvika den högre utvidgningen av materialet som sker vid och över T_g (på grund av förändringen av CTE, utvidningskoefficienten).

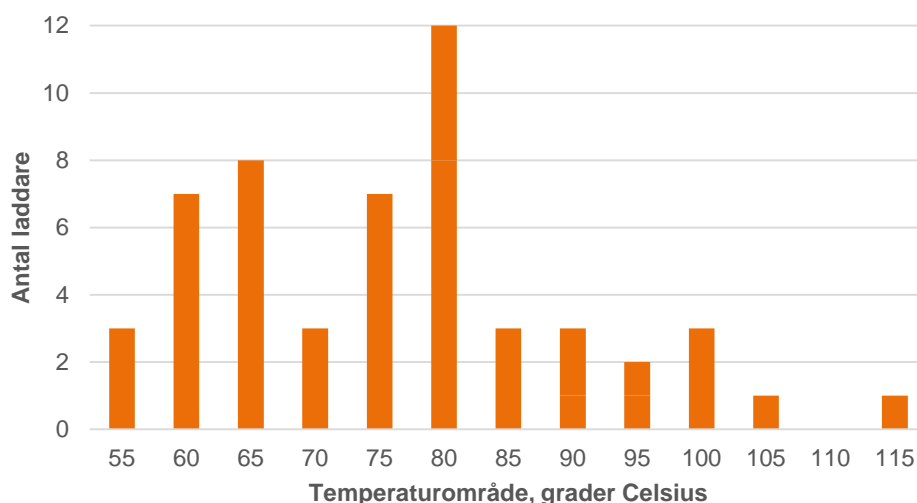
Har man komponenter som exempelvis klarar 175 grader Celsius bör man ändå inte driva dessa för högt upp i temperatur då omgivande komponenter och kretskort samt lödfogar normalt inte klarar lika höga temperaturer. Standardkretskort har ett T_g kring 135 grader Celsius, 80 procent av denna ger en rekommenderad maxtemperatur på cirka 110 grader Celsius. Dessutom bör man vid konstruktion av elektronik känna till Arrhenius samband för åldring av polymera material (plast). Mycket förenklat ger sambandet att reaktionshastigheten på exempelvis härdning eller åldring av plast fördubblas för varje tiotal grad som temperaturen höjs, vilket även framgår av figur 2J i standarden EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013.

Elektrolytkondensatorer är speciellt temperaturkänsliga då de innehåller en våt elektrolyt som med tid och temperatur torkar ut. Varje temperaturcykel innebär dessutom en mekanisk stress för lödpunkterna då dessa har en annan

utvidningskoefficient än övriga material, så som plasten i kretskortet eller de monterade komponenterna. Temperatur och temperaturförändringar påverkar alltså livslängden. Det är därmed bra att hålla temperaturen låg för elektronik, eftersom det avsevärt påverkar dess livslängd.

Mätningen gjordes med IR kamera i rumstemperatur (cirka 23 grader Celsius) vilket innebar att laddarna testades utan hölje. Detta ger en något lägre temperatur då avkylningen blir bättre utan höljet. Värme byggs upp som en summa av alla värmekällor inuti laddaren och kylning görs endast via höljet och USB-kabeln samt vägguttaget. Mätvärdena kan därmed inte användas i direkt jämförelse mot standard utan ska ses som indikativa. Värdet kunde även fluktuera något beroende på hur väl kameran riktades vilket ytterligare ger en osäkerhet i mätningen.

Som belastning användes en passiv resistans utan förmåga att styra laddströmmen så som en mobiltelefon eller surfplatta kan göra enligt laddningsstandarden (USB-BC). På så sätt kunde alla laddare belastas så nära deras märkeffekt som möjligt.



Figur 31: Fördelning av intern punkttemperatur

Spridningen av den interna temperaturen är stor, från 51 grader Celsius till 114 grader Celsius, med ett medelvärde på 74 grader Celsius. Dock gick det inte mäta på sju av laddarna då de slutat fungera. I kapitlen nedan lyfter vi fram ytterligheterna från mätningen, de laddare med högst och lägst temperaturökning.

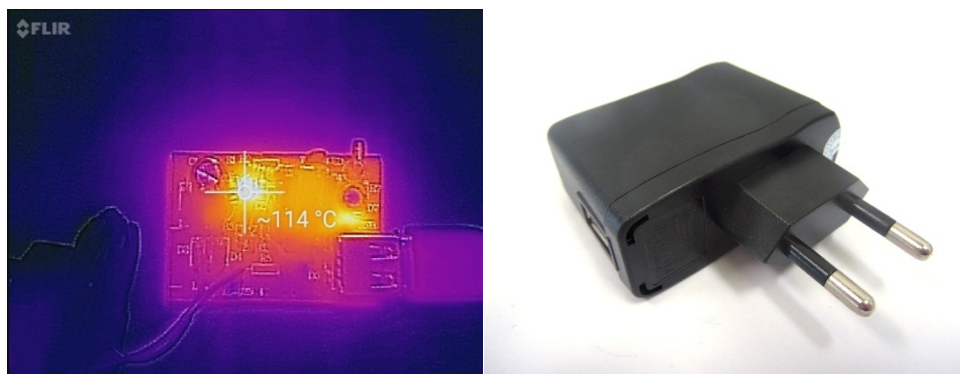
6.1.1 Laddare med hög intern temperatur

De fyra laddarna med högst temperatur efter tre minuters belastningsprov nära märkeffekten låg alla över 99 grader Celsius. Resultatet korrelerar med övriga säkerhetsbrister då alla dessa fyra har belagts med säljstopp samt återkallelse från

konsument. Resultaten visar att dessa är överspecificerade och/eller ineffektiva. Endast en av dessa fyra klarar av att leverera sin märkeffekt.

Omärkt, modell A08-06, dnr. 17EV2347

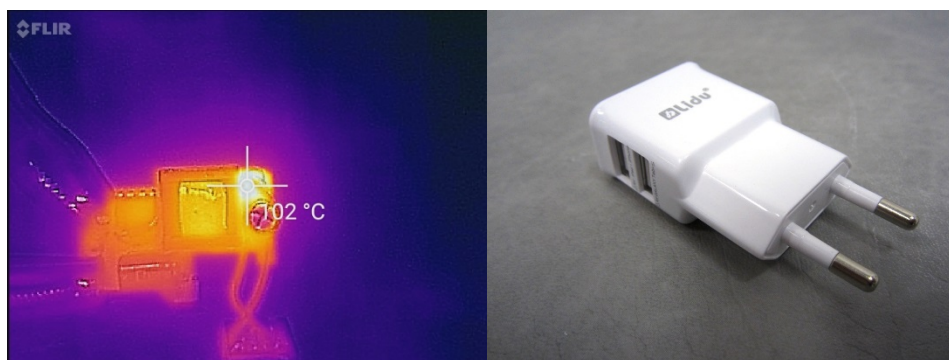
Gick upp till hela 114 grader Celsius vid en belastning på bara 0,8 ampere, (märkt 1,0 ampere men levererade endast 0,8 ampere).



Figur 32: Omärkt laddare, A08-06, temperaturmätning vid märkeffekt

Märke Lidu, modell TR03, dnr. 17EV2179

Gick upp till hela 102 grader Celsius vid en belastning på 2,1 ampere (laddare märkt 2,0 ampere, förpackning märkt 2,1 ampere men levererade 2,2 ampere då spänningen steg). Har inga problem med att leverera ström, men blir varm.



Figur 33: Lidu, TR03, temperaturmätning vid märkeffekt

Märke FoxInk, modell A5115W010A051, dnr. 17EV2154

Gick upp till nästan 100 grader Celsius vid 2,1 ampere (levererade 1,7 ampere).

Märke Hoco, modell UH202, dnr. 17EV2187

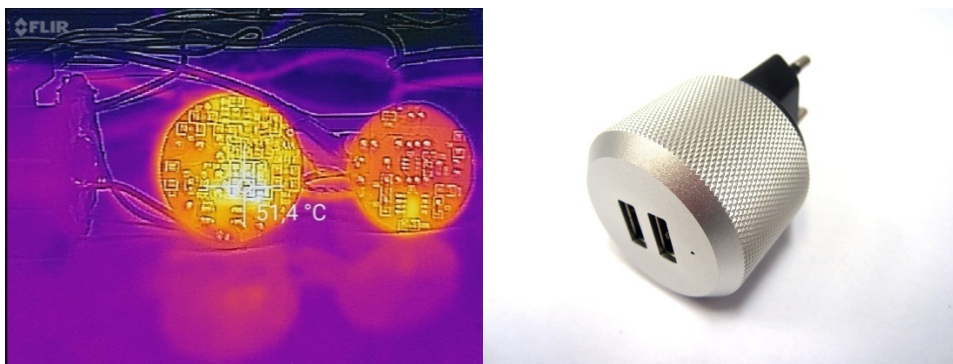
Gick upp till 99 grader Celsius vid 2,1 ampere (levererade 1,7 ampere).

6.1.2 Laddare med låg intern temperatur

De fyra laddarna med lägst temperatur efter tre minuters belastningsprov nära märkeffekten låg all under 56 grader Celsius. Resultaten visar att större laddare med kylflänsar har lättare för att hålla nere temperaturerna. Alla dessa fyra laddare har tydliga märkningar och ingen har fått någon allvarlig anmärkning i provningen.

Märke Just Mobile, modell AluPlug PA-168EU, dnr. 17EV1672

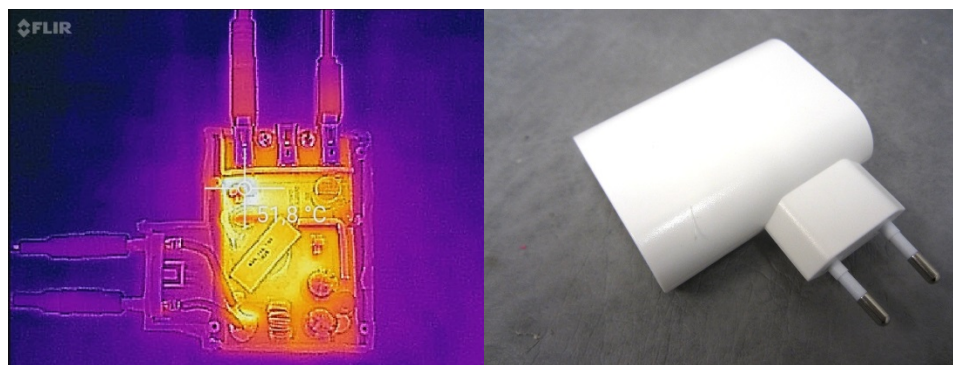
Klarade sig bäst med måttliga 51 grader Celsius vid en belastning på 2,1 ampere (märkt 2,4 ampere).



Figur 34: Just Mobile AluPlug, temperaturmätning vid märkeffekt

Märke IKEA, modell Koppla 002.918.91, dnr. 17EV1963

Klarade sig med måttliga 52 grader Celsius vid en belastning på hela 3,4 ampere, (märkt 3,4 ampere).



Figur 35: IKEA Koppla, 002.918.91, temperaturmätning vid märkeffekt

Märke Stevison, modell HN 11098, dnr. 17EV1955

Klarade sig med måttliga 53 grader Celsius vid 2,2 ampere, (märkt 2,4 ampere).

Märke Klevatek, modell KTK-EU AC024-53100, dnr. 17EV2383

Klarade sig med måttliga 56 grader Celsius vid 3,1 ampere, (märkt 3,1 ampere).

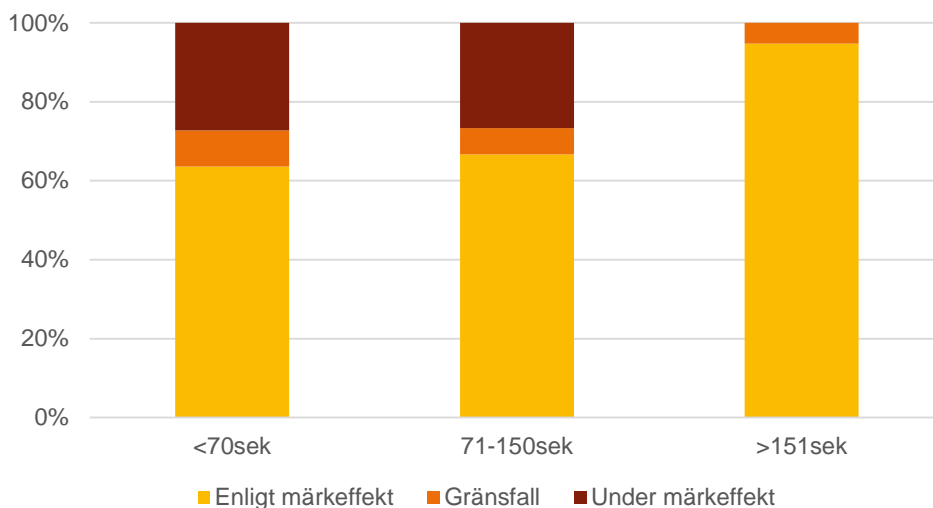
6.2 Belastningsförmåga

Förmåga att leverera utlovad effekt är en viktig egenskap hos en laddare. Detta ska vara märkt på laddaren med en angiven utspänning och maximal strömstyrka enligt harmoniserad standard.



Figur 36: Märkning av utspänning och ström på en USB-laddare

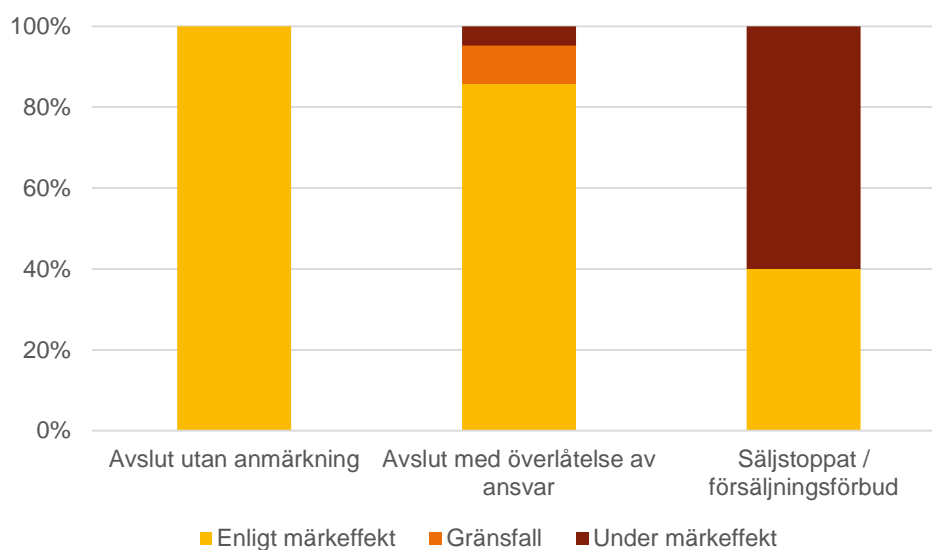
I bilden ovan specificeras spänningen $5,2 \pm 0,15$ volt och maximal belastning 1000 ± 100 milliamperere. En surfplatta kräver normalt dubbelt så mycket laddström som en vanlig mobiltelefon och kan därför inte laddas effektivt av en mobiltelefonladdare. Varken mobiltelefonladdaren eller surfplattan ska dock ta skada av detta men det tar lång tid att ladda. Vissa laddare har överbelastningsskydd som stänger ned matningen om belastningen blir för hög. Andra fortsätter att försöka mata ut ström men sänker då istället spänningen, vilket kan ge en överhettad laddare om den är bristfälligt konstruerad.



Figur 37: Uppmätt strömstyrka mot märkeffekt

Det finns en viss korrelation mellan korrekt angiven strömstyrka och prisnivå. I prisklassen över 150 kronor uppfyller i princip alla laddarna den strömstyrka man specificerat, men det finns även kraftfulla laddare under 70 kronor som uppfyller sin märkning.

Korrelationen mellan korrekt angiven strömstyrka och allvarliga brister är mycket tydligare. Bland laddare med säljstopp/försäljningsförbud är det 60 procent som inte uppfyller den utlovade strömstyrkan. Bland laddare med avslut med överlåtelse av ansvar uppfyller fem procent inte den utlovade strömstyrkan.



Figur 38: Uppmätt strömstyrka mot beslut

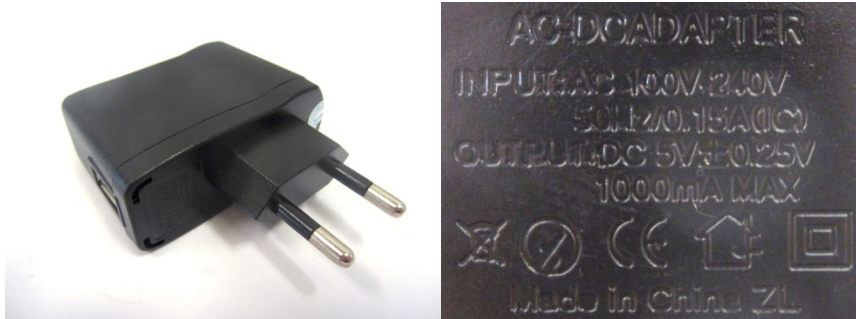
Tar det onormalt lång tid att ladda en felfri mobiltelefon så kan det alltså bero på att laddaren har svårt att leverera den utlovade effekten. Om så är fallet är det en indikator på att laddaren troligtvis har allvarliga brister.

I kapitlen nedan redovisas några exempel på belastningsmätningar, både från laddare som inte levererade utlovad effekt och från laddare med korrekt märkeffekt. Även i detta test användes en passiv resistans som belastning, för att kunna stega upp belastningen tills laddaren var överbelastad utan inverkan av en mobiltelefons styrning av laddströmmen enligt USB-BC.

För vissa laddare som inte klarade av att leverera enligt sin märkeffekt gjordes en mätning även med USB-BC laddning, för att kontrollera om laddaren kunde begränsa sin uteffekt. För mätningen användes en mobiltelefon som maximalt kan belasta med 1,2 ampere och en surfplatta som maximalt kan belasta med 2,2 ampere.

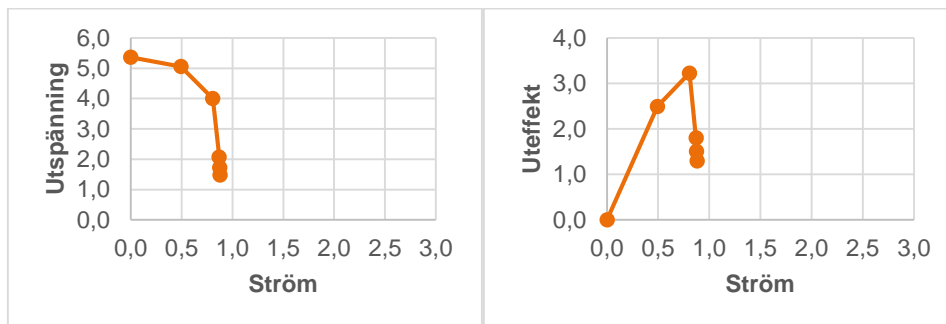
6.2.1 Laddare som inte levererar utlovad effekt

Omärkt, modell A08-06, dnr. 17EV2347



Figur 39: Omärkt laddare, A08-06, märkning

Enligt märkning ska laddaren klara $5 \pm 0,25$ volt vid 1 ampere, men belastningsprovet visar att laddaren ger lite för hög spänning vid låg belastning och alldeles för låg spänning vid hög belastning. Redan vid 0,6 ampere sjunker spänningen under $5 \pm 0,25$ volt och lever därmed inte upp till utlovad märkeffekt på 1,0 ampere.



Figur 40: Omärkt laddare, A08-06, belastningsprov med passiv last

Vid laddning av en vanlig mobiltelefon enligt USB-BC ger laddaren 0,65 ampere 4,8 volt och vid laddning av en surfplatta ger laddaren cirka 0,80 ampere 4,0 volt. Några utlovade 1,0 ampere går inte att få, och begränsningen fungerar dåligt.

Vid tre minuters passivt belastningsprov vid belastningen 1,0 ampere ger laddaren endast 0,8 ampere och 4,0 volt. Interna komponenter når då 114 grader Celsius vilket ger en accelererad åldring av lödpunkter, kretskort och omkringliggande komponenter. Laddaren är mycket ineffektiv och klarar inte av att hantera uteffekten på 3,2 watt utan en kraftig temperaturökning.

Ytterligare ett passivt belastningsprov gjordes med belastningen 0,8 ampere där laddarens maximala uteffekt ligger enligt grafen ovan. Provet avbröts efter tio

minuter då temperaturen gick över mätbart område för IR-kameran, 120 grader Celsius. Vid denna temperatur börjar kretskortet ta skada och kan vid långvarig exponering ge risk för brand.



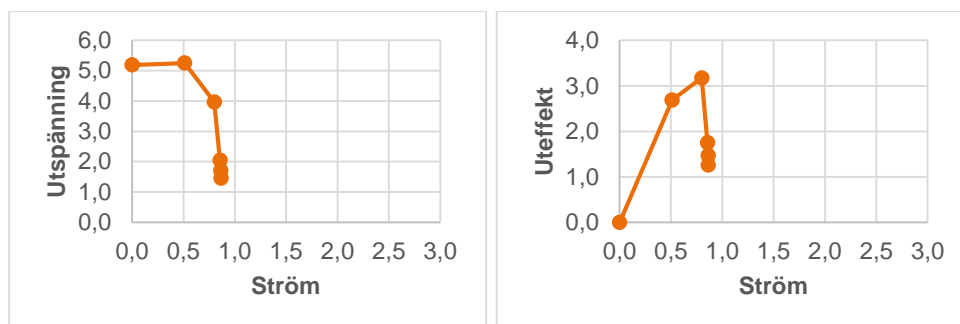
Figur 41: Omärkt laddare, A08-06, temperaturmätning

Märke och modell okänt, dnr. 17EV2326



Figur 42: Okänt märke och modell, märkning

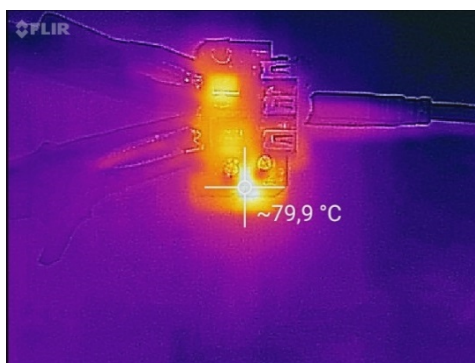
Enligt märkning ska laddaren klara 3,1 ampere, men belastningsprovet visar att laddaren klarar bara drygt 0,5 ampere. Laddaren försöker fortsätta mata när belastningen stiger, vilket resulterar i en mycket låg utspänning.



Figur 43: Okänt märke och modell, belastningsprov med passiv last

Vid laddning av en vanlig mobiltelefon enligt USB-BC ger laddaren 0,65 ampere 5,3 volt och vid laddning av en surfplatta ger laddaren cirka 0,8 ampere 4,0 volt. Några utlovade 3,1 ampere går inte att få, och begränsningen fungerar dåligt.

Vid tre minuters passivt belastningsprov vid märkeffekten 3,1 ampere når interna komponenter 80 grader Celsius, men då gav laddaren endast 0,8 ampere och 1,3 volt. Laddaren är mycket ineffektiv och temperaturökning är förvånande hög, med tanke på den mycket blygsamma uteffekten på endast 1,0 watt.



Figur 44: Okänt märke och modell, temperaturmätning

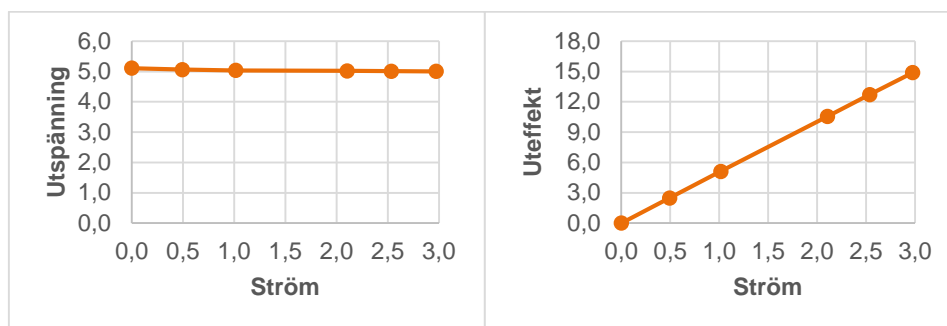
6.2.2 Laddare som levererar utlovad effekt

Märke *IKEA*, modell *Koppla 002.918.91*, dnr. 17EV1963



Figur 45: IKEA Koppla, 002.918.91, märkning

Enligt märkning ska laddaren klara 5 volt vid 3,4 ampere, och belastningsprovet visar att laddaren håller en konstant spänning över hela belastningsprovet. Laddaren borde därmed ha kapacitet nog för att samtidigt ladda tre vanliga mobiltelefoner eller en vanlig mobiltelefon och en surfplatta.



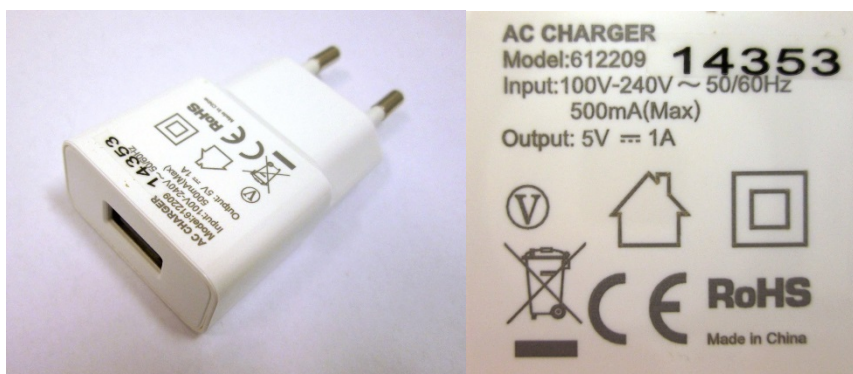
Figur 46: IKEA Koppla, 002.918.91, belastningsprov med passiv last

Vid tre minuters belastningsprov vid belastningen 3,5 ampere håller laddaren spänningen på 5,0 volt och interna komponenter når 52 grader Celsius. Laddaren arbetar effektivt och har stora kylflänsar vilket gör att laddaren hanterar den höga uteffekten på 17,5 watt utan att temperaturen ökar kraftigt.



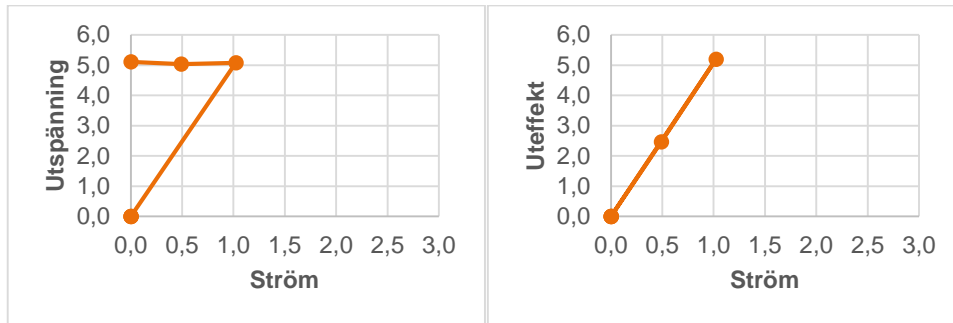
Figur 47: IKEA Koppla, 002.918.91, temperaturmätning

Märke Smartline, modell 612209, dnr. 17EV1902



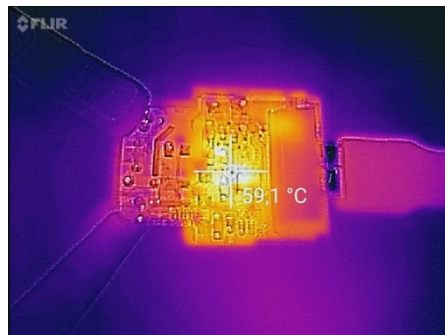
Figur 48: Smartline, 612209, märkning

Enligt märkning ska laddaren klara 5 volt vid 1 ampere, och belastningsprovet visar att laddaren håller en konstant spänning över hela belastningsprovet. Laddaren stänger ner utgången vid överbelastning, vilket syns tydligt då spänning och ström går ner till noll. Laddaren har därmed kapacitet nog för att ladda en vanlig mobiltelefon och är skyddad mot överbelastning genom avstängning.



Figur 49: Smartline, 612209, belastningsprov med passiv last

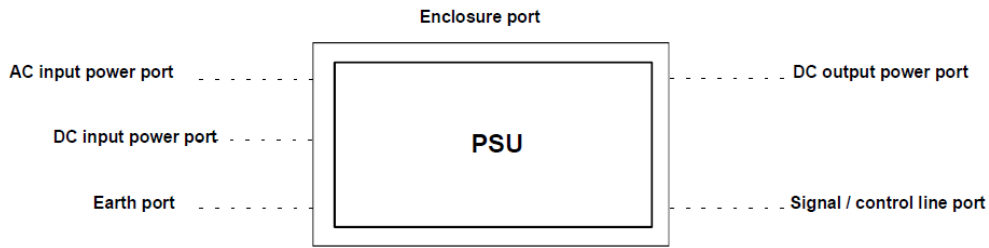
Vid tre minuters belastningsprov vid belastningen 1,0 ampere håller laddaren spänningen på 5,1 volt och interna komponenter når 59 grader Celsius. Laddaren hanterar uteffekten på 5,1 watt utan att temperaturen sticker iväg.



Figur 50: Smartline, 612209, temperaturmätning

6.3 Elektromagnetisk kompatibilitet

EMC handlar om att produkter ska fungera tillsammans utan att påverka varandra negativt. En produkt ska dels inte avge för mycket signaler (emission) och dels ha viss tålighet mot signaler som kan förekomma. Laddarna används primärt för att driva mobiltelefoner som använder radiofrekventa signaler. Då är det rimligt att kräva att laddarna dels inte ska störa de frekvenser som används av telefonen men inte heller påverkas när telefonen sänder. Dessutom används laddarna i miljöer där man lyssnar på radio och använder trådlösa nätverk.

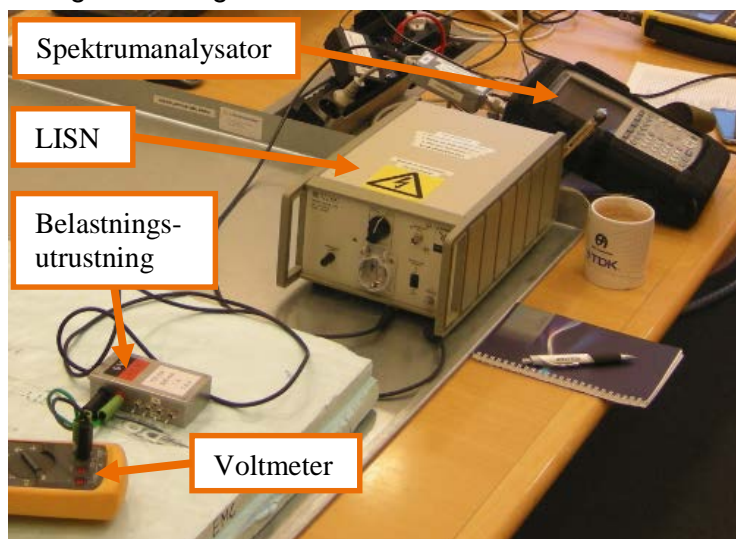


Figur 51: Mätpunktsbeskrivning av en laddare

För USB-laddarna är ”AC input port” (nätanslutningen) och ”Enclosure port” (apparahöljet) tillämpbara mätpunkter enligt SS-EN 61204-3, som är den standard som är harmoniserad mot EMC-direktivet för den här typen av produkter. Standarden beskriver de prov som bör göras för att kunna hävda att produkten uppfyller EMC-direktivets skydds krav.

Elsäkerhetsverket gjorde enklare mätningar där vi undersökte hur mycket störningar laddarna skickar ut mot elnätet, så kallad ledningsbunden emission. Det utfördes på samtliga laddare som köptes in, med syfte att få en grov uppskattning om produkternas EMC-egenskaper. Det är ett test som är ganska lätt att göra. Att mäta utstrålad emission är betydligt besvärligare, eftersom det kräver tillgång till ett skärmat rum för att resultaten ska bli meningsfulla. Erfarenheter brukar visa att produkter som misslyckas helt på ett av testen ofta får dåliga resultat vid övriga provmetoder. Vissa exemplar skickades också till EMC-labb för provning. Våra egna mätningar användes inte som grund för beslut. Inga tålighetsprov gjordes.

6.3.1 Mätning av ledningsbunden emission



Figur 52: Mätuppställning vid EMC scanning på Elsäkerhetsverkets kontor

USB-laddaren spänningsmatades via en så kallad LISN, som är ett mättillbehör för att mäta störnivån ut mot elnätet. Störnivån registreras med en spektrumanalysator. Belastningsutrustningen simulerar en last och är uppbyggd av ett antal effektmotstånd som kan kopplas in i steg. Utspänningen, som ska vara 5 volt likspänning, övervakas med en voltmeter.

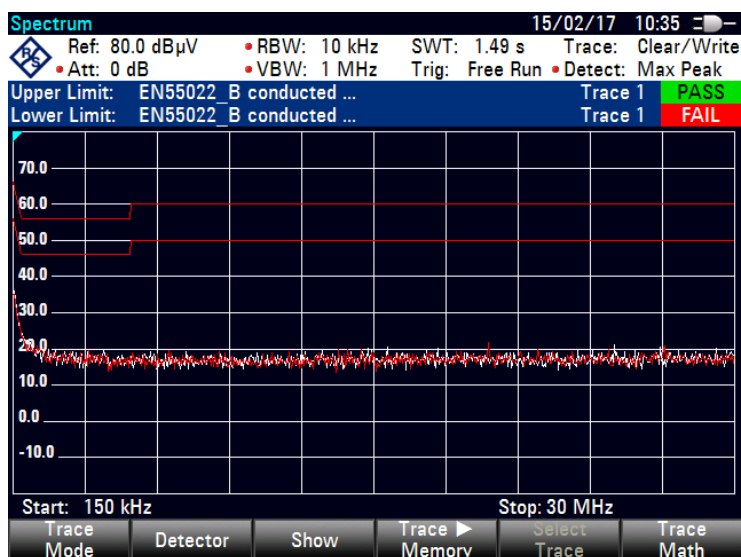
De olika laddarna hade avsevärt olika egenskaper där störnivån kunde variera en hel del, både i styrka och frekvenser. Det stora flertalet hade dock förhållandevis måttlig störnivå.

Kraven på avgiven emission, både ledningsbunden och utstrålad, finns för att skydda radiomottagning i närområdet. Av mättekniska skäl gör man mätningar på lägre frekvenser, 150 kHz – 30 MHz, genom mätning av ledningsbunden emission på nätanslutningen. För frekvensområdet 30 – 1000 MHz föreskriver standarderna mätning av utstrålad emission med hjälp av en antenn som ansluts till analysatorn.

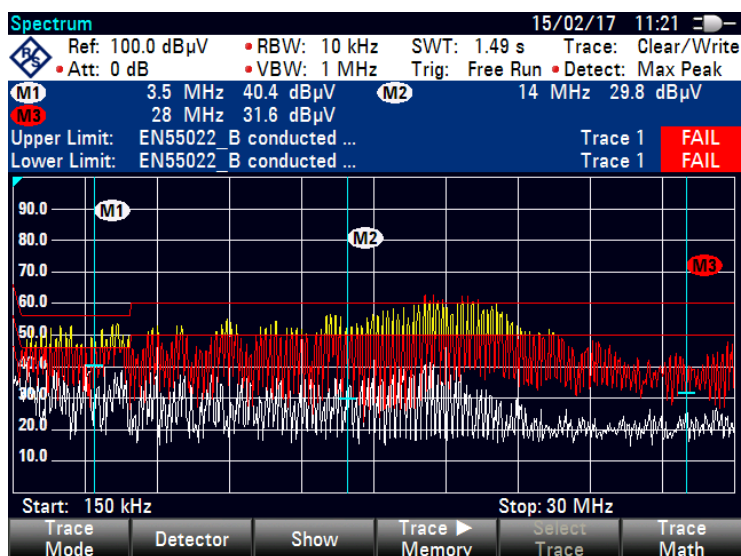
Störnivån på laddarens utgång mäter man vanligen inte, dess ledning anses vara så kort att den inte ger något avgörande bidrag till EMC-miljön för lägre frekvenser. Anslutningen mot elnätet blir däremot lång (man tar med elinstallationens längd) och kan fungera som en effektiv sändarantenn. Mätning av utstrålad emission ska fånga upp störningar på högre frekvenser som kan komma ut via kabeln.

För den här typen av produkter, switchade kraftaggregat, brukar det erfarenhetsmässigt vara störst risk för radiostörningar på lägre frekvenser, alltså området 150 kHz – 30 MHz. Det är frekvenser som används för lång-, mellan- och kortvåg. Den stora allmänheten använder knappast längre radio hemma i dessa frekvensområden, men det förekommer radiolyssning från andra länder som hobby plus att radioamatörer använder kortvåg. I bägge fallen handlar det om att ta emot svaga radiosignaler som lätt kan störas. Kraven bör därmed ändå ses som relevanta. Det är också intressant att titta på ledningsbundna störningar för frekvenser under 150 kHz. Nätägarna använder ganska ofta kommunikation över elnätet för att fjärravläsa sina elmätare, vanligen kring 70 – 90 kHz. Ledningsbunden mätning under 150 kHz omfattas inte av de EMC-standarder som är tillämpliga för produkten men det är ändå intressant att kontrollera. Nätägare har rapporterat till Elsäkerhetsverket att det är ganska vanligt med problem där olika utrustningar stört deras kommunikation, det inkluderar olika typer av nätaggregat.

Mätningar över 150 kHz



Figur 53: Exempel på laddare med låg störnivå



Figur 54: Exempel på laddare som stör under 150 kHz

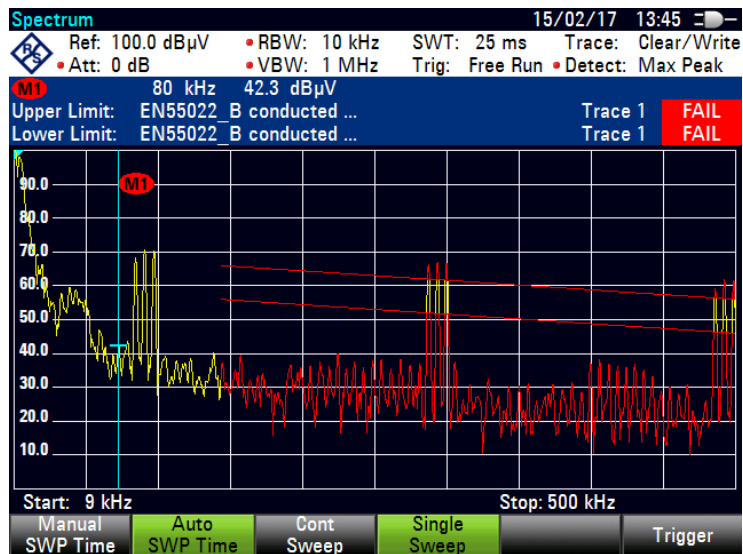
Mätningen ovan visar på ett samband mellan belastningen på laddaren och uppmätt störnivå:

- vit kurva – låg last
- röd/gul – högre belastning

Mätningar under 150 kHz



Figur 55: Låg störnivå



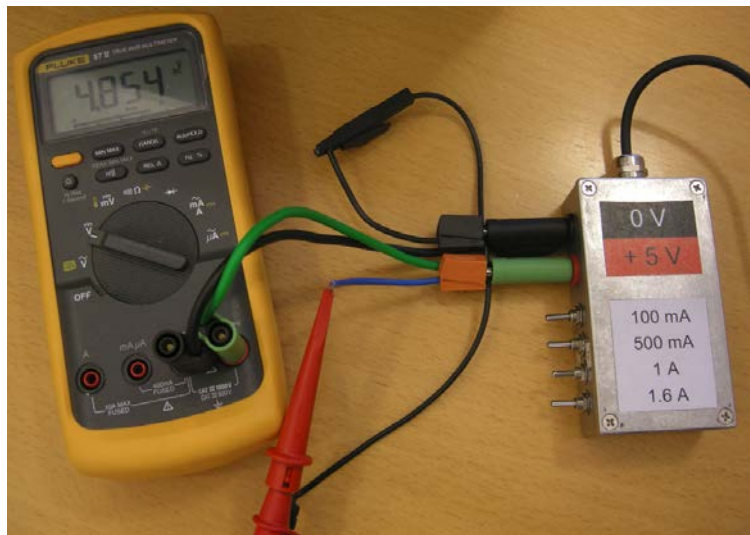
Figur 56: Högre störnivå



Figur 57: Exempel på hög störnivå

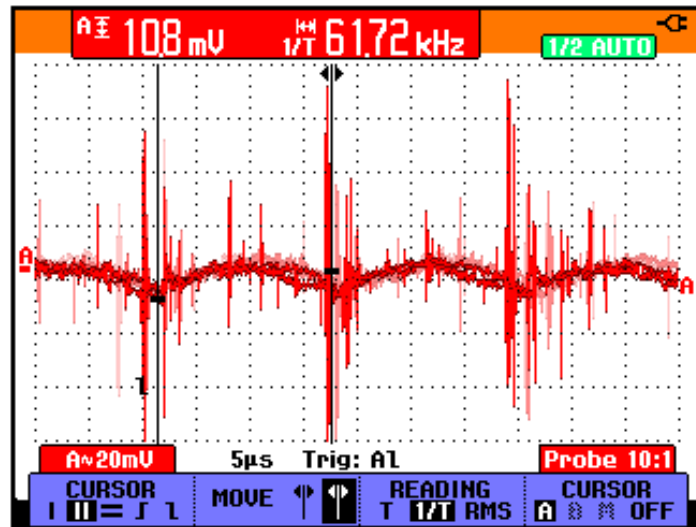
De senare två kurvorna visar störnivåer som skulle kunna utgöra risk att påverka överföringen av mätvärden över elnätet. De flesta laddare hade en måttlig störnivå i frekvensområdet under 150 kHz.

6.3.2 Mätningar på DC-utgången



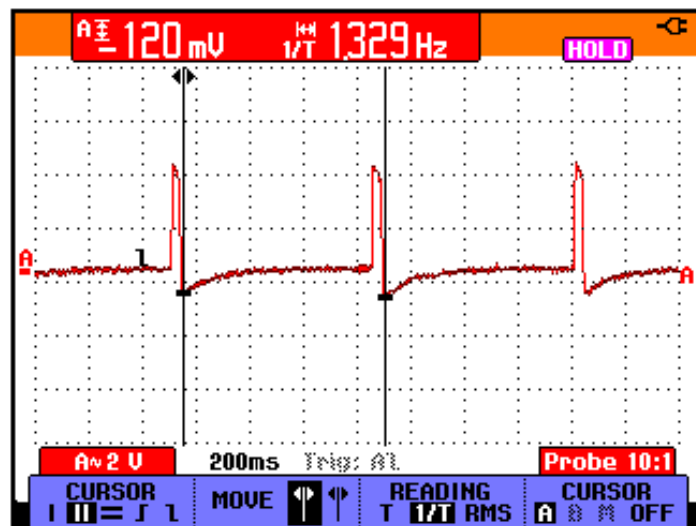
Figur 58: Inkoppling av oscilloskopets probe till lasten

Laddarna bör lämna god kvalitet på DC-spänningen som matas ut. Se kapitel 6.2. Nominell spänning är 5 volt likspänning. Den spänningen bör hållas någorlunda konstant även om lasten varierar. Blir den för låg upphör mobiltelefonen eller annat som ansluts att laddas, och övergår till batteridrift trots att laddaren är ansluten. Det skulle också vara risk för skador om spänningen å andra sidan blir för hög.



Figur 59: Exempel på högfrekvent rippel

Vi tittade också på om DC-spänningen var ojämn, det kan förekomma rippel eller transienter. Rippel eller transienter på utgången är ofta ett tecken på otillräcklig filtrering av utspänningen. Om högfrekventa signaler kommer ut via DC-kabeln kan det orsaka radiostörningar i närheten.

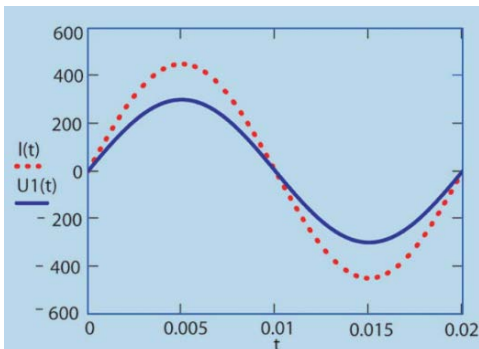


Figur 60: Exempel på hög rippelnivå vid överlast

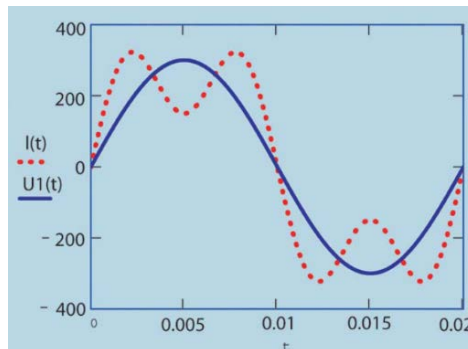
Några laddare lämnade en pulserande spänning vid överbelastning.

6.3.3 Mätningar av övertoner mot elnätet

Övertoner är spännings- eller strömkomponenter med en frekvens som är en heltalsmultipel av nätfrekvensen 50 Hz och som överlagrade på den ordinarie spännings- och strömkurvan är ett mått på en periodiskt återkommande deformation av sinuskurvan.



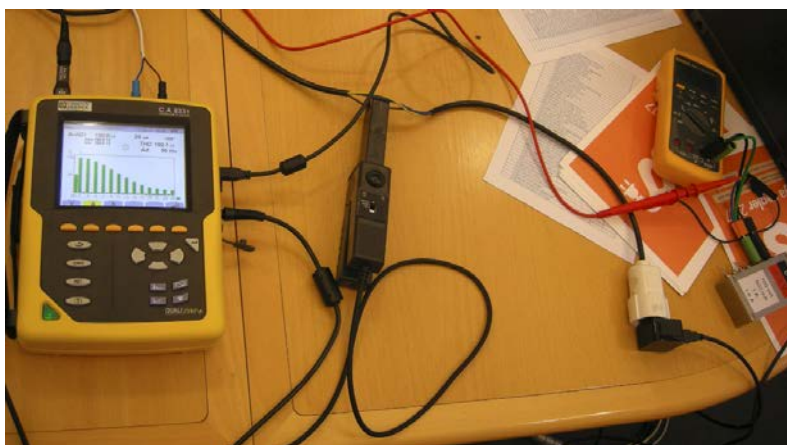
Figur 61: Linjär last (inga övertoner)



Figur 62: Olinjär last (ger övertoner)

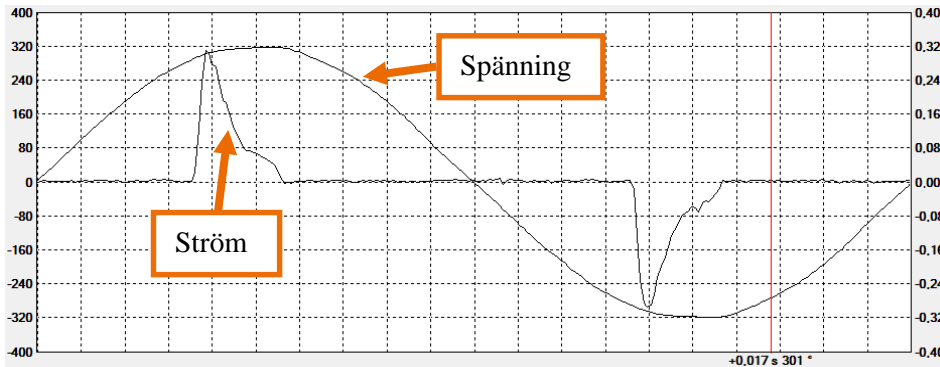
USB-laddare är överlag ganska enkelt byggda. Se Bilaga 1: Det switchade nätaggregatets anatomi. Inkommande kraft från elnätet likriktas vanligen direkt. Det här medför att laddarna utgör en olinjär last för elnätet och därmed inte drar sinusformad ström. Detta till skillnad mot exempelvis en vanlig glödlampa som är en resistiv last som drar sinusformad ström från elnätet, det vill säga bara ström vid nätets grundfrekvens, 50 hertz.

Olinjära laster som förbrukar över en viss effekt ska dra sinusformad ström, vilket innebär att det krävs så kallad effektfaktorkompensering. USB-laddarna är dock effektmässigt så små att det inte finns något sådant krav. Överlag är tendensen att allt fler produkter utgör elektroniska laster, medan andelen rent resistiva laster minskar snabbt. Det kan i framtiden bli en utmaning för elnäten för att upprätthålla god elkvalitet.



Figur 63: Mätning av övertoner med elkvalitetsanalysator

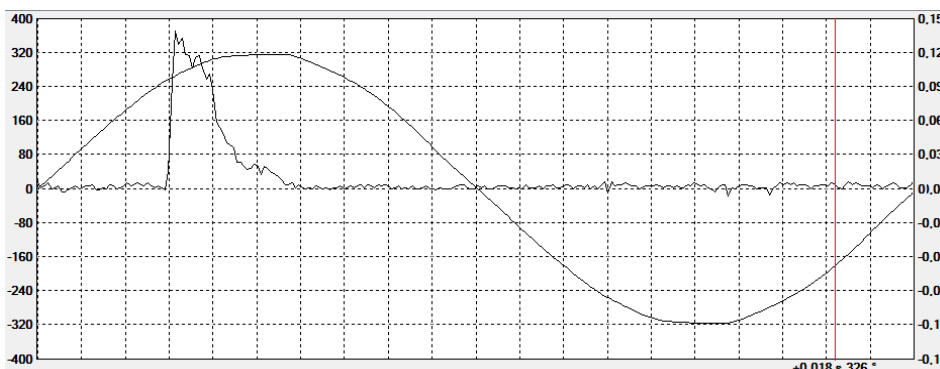
Ingen av de testade laddarna var effektfaktorkompenserade, vilket tydligt framgick när strömmen mättes med analysatorn. Följande bild är typisk för de flesta laddarna.



Figur 64: Spänning och ström för en typisk USB-laddare

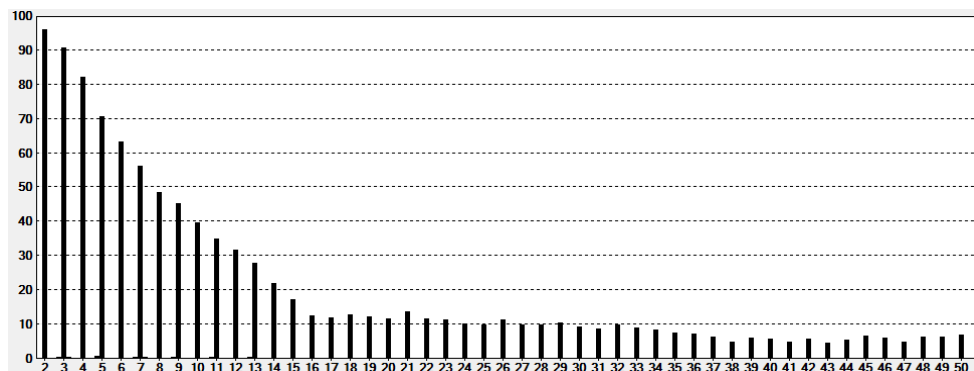
Den jämna sinusformade kurvan är spänningen från elnätet. En period av frekvensen visas. Kurvan med två skarpa spetsar är den ström som laddaren drar från elnätet. Strömkurvan är typisk för en icke effektfaktorkompenserad produkt. Man ser hur strömmen börjar flyta då laddarens likriktare börjar leverera energi till reservoarkondensatorn och resten av laddaren. Strömförbrukningen blir med andra ord kraftigt pulserande. Utseendet varierar något beroende på belastningen.

De flesta laddare verkar ha en helvågslikriktare som drar nytta av elenergin i både den positiva och negativa halvperioden. Enstaka laddare hade förmodligen enkel halv vågslikriktning och drog därmed bara ström under ena halvperioden.



Figur 65: Laddare som drar ström under en halvperiod enbart

Ju ojämnare strömmen är desto högre blir övertonshalten. Höga övertonshalter kan leda till förluster i elnäten och att utrustningar påverkas.



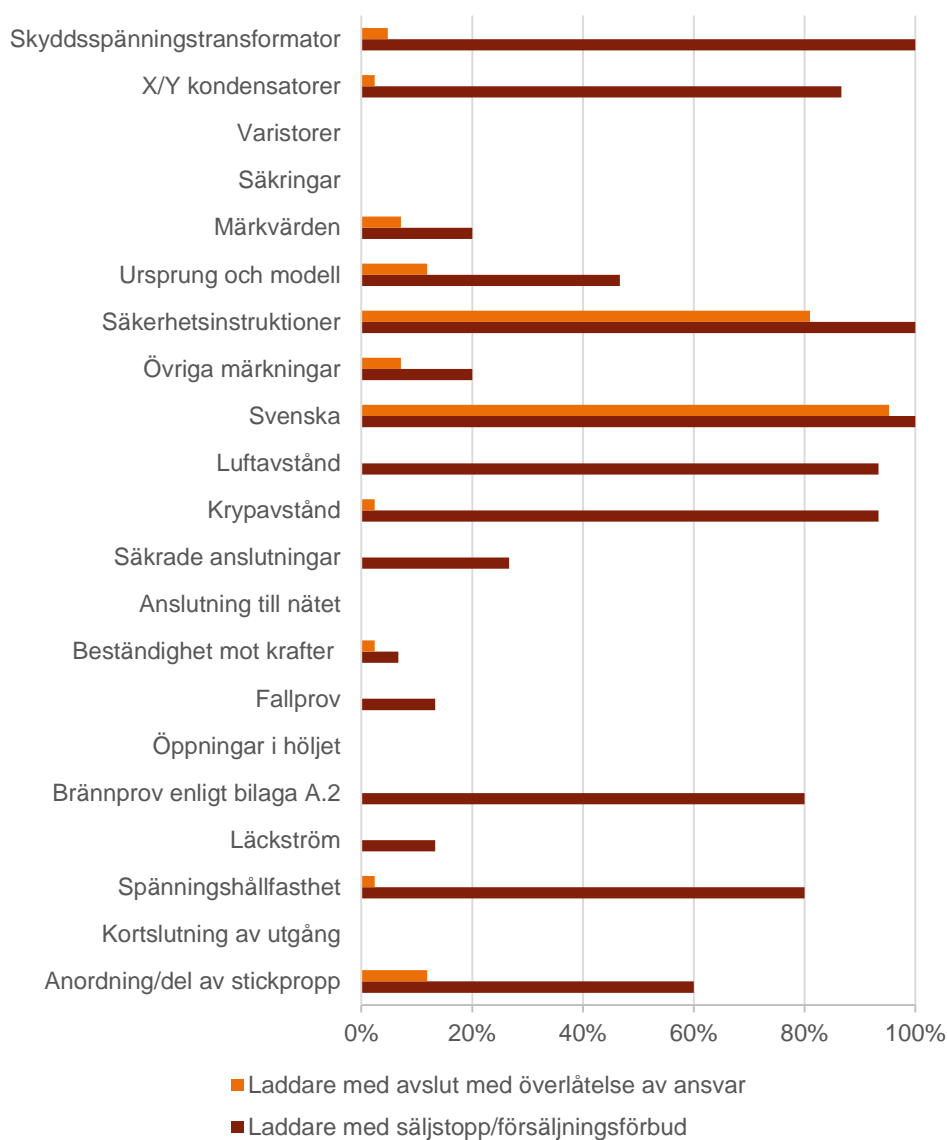
Figur 66: Övertonshalt (ström) för en typisk laddare

Vissa övertoner, speciellt den tredje, kan sammanlagras och medföra att neutralledare i fastigheters elinstallationer överbelastas med brandrisk som följd. Övertoner kan även påverka livslängden på elektriska produkter där filterkretsar i nätdelen kan riskera överbelastning. Även transformatorer kan drabbas av varmgång vid för hög andel övertoner. Om elnätet är starkt, har låg impedans, krävs det höga övertonsströmmar innan spänningen deformeras.

Vi kan knappast hävda att USB-laddarna utgör något enskilt avgörande problem men den sammanlagda trenden mot allt mer elektroniska laster i elnäten är helt klart en utmaning på sikt för att upprätthålla god elkvalitet och stabilitet i elnäten.

7 Provning hos ackrediterade testlabb

All provning av produkter i samband med marknadskontroll görs i detta projekt av ackrediterade testlabb och baseras sig på ett urval av kraven för IT-utrustning där produktgruppen USB-laddare ingår. För elsäkerhet gäller provning enligt harmoniserad standard EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013. Se Bilaga 2: Summering av provresultat mot säkerhetskraven (LVD). Hänvisningar görs fortlöpande i detta kapitel till utpekad harmoniserad standard. Provning mot EMC-kraven hanteras i kapitel 7.4.



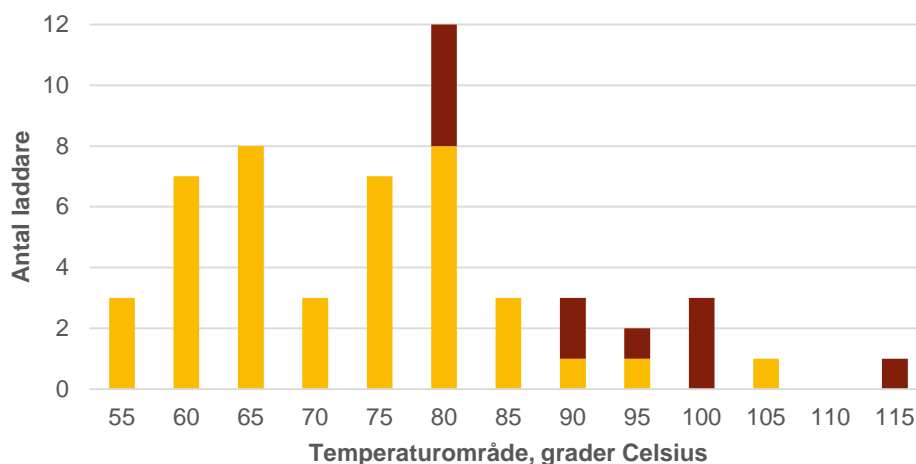
Figur 67: Anmärkningar på provade laddare (LVD)

7.1 Skydd mot brand

En USB-laddare ska vara konstruerad så att brand inte uppstår. I det fall överhettning ändå sker ska det finnas skydd mot brandspridning, så att skadan inte sprider sig utanför laddaren.

7.1.1 Brandkapsling

USB-laddarens hölje ska uppfylla kraven för brandkapsling enligt metod 1 i kapitel 4.7.1 i standarden EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013. Syftet är att begränsa eventuell brandspridning vid interna fel. Plastmaterialet i höljet ska därför vara beständigt mot eld, men för 12 av laddarna brinner höljet upp i sin helhet. Dessvärre sammanfaller detta resultatet med mätningen av intern temperatur i kapitel 6.1, laddarna utmärker sig i den övre delen av temperaturskalan markerat i rött i grafen nedan. Alla dessa ingår i säljstopp/försäljningsförbud.



Figur 68: Fördelning av intern punkttemperatur

Inga av dessa temperaturer är tillräckliga för att starta brand, men att resultaten för höga temperaturer sammanfaller med höljen som inte är beständiga mot eld indikerar att deras konstruktioner inte är gjorda med omsorg.

7.2 Skydd mot elchock

Elchock förhindras genom att konstruera in tillräcklig separation mellan spänningsfarliga delar och beröringsbara delar. Separationen kan vara plasthöljet, plastbarriärer i produkten, eller ett fysiskt avstånd på kretskortet. Även uppbyggnad av interna komponenter och dess klassning ingår i skyddet.

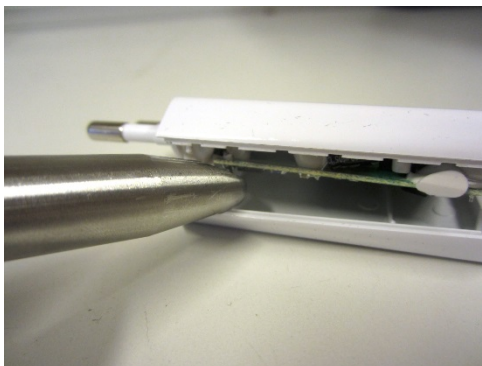
7.2.1 Mekanisk hållfasthet

USB-laddaren ska ha en viss mekanisk hållfasthet och får exempelvis inte öppna sig vid mekanisk belastning enligt kapitel 4.2 i standarden EN 60950-1:2005 +A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013.



Figur 69: Fallprov enligt 4.2.3

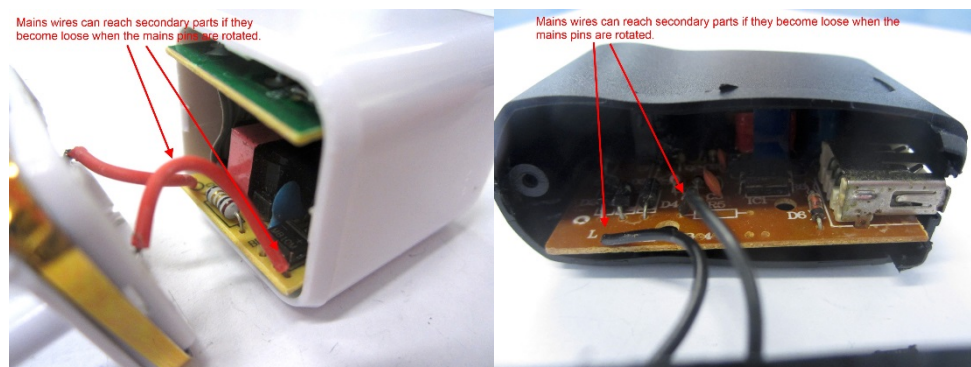
En omärkt laddare (dnr. 17EV2326) och laddaren från Lidu (dnr 17EV2179) föll båda isär vid fallprov enligt 4.2.3, varpå spänningsfarliga delar blev beröringsbara. Dessa ingår i säljstopp/försäljningsförbud samt återkallelse från konsument.



Figur 70: Test med stabil kraft enligt 4.2.4

Sandström S6TRLC14 (dnr 17EV1642) öppnar sig vid test med stabil kraft enligt 4.2.4, varpå spänningsfarliga delar blev beröringsbara med provfinger.

Stiftens hållfasthet provas genom rotationsmoment enligt 4.3.6 för att säkerställa att de inte roterar med eller att interna kablage skadas (3.1.3).

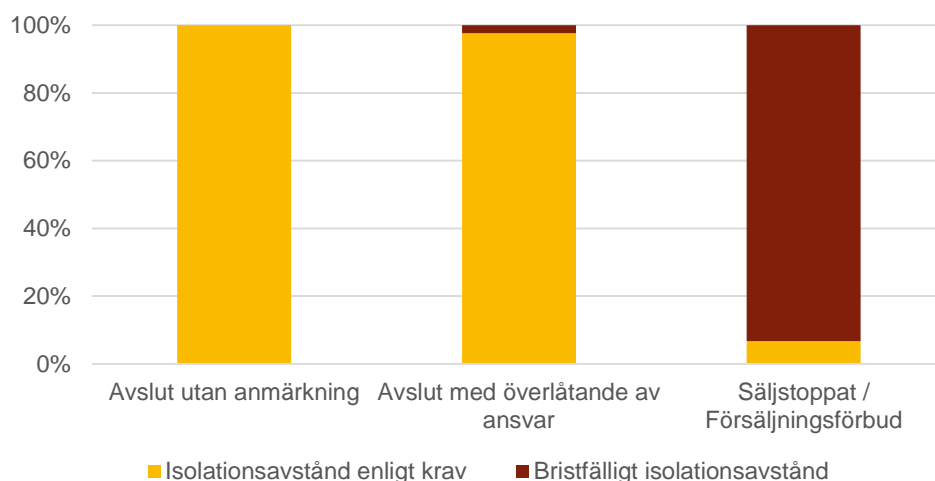


Figur 71: Rotationstest av stift enligt 4.3.6

Fyra laddare (dnr 17EV1953, 17EV2138, 17EV2308 och 17EV2347) uppfyller inte rotationsprov av 230 volt stiften på stickproppen. Risk att spänningsfarliga ledare kommer i kontakt med sekundärsidan (USB-utgången). Dessa ingår i säljstopp/försäljningsförbud samt återkallelse från konsument.

7.2.2 Luft- och krypavstånd, kretskort

Komponenter och ledningsbanor inuti USB-laddaren ska ha ett viss fysiskt isolationsavstånd för att undvika att beröringsbara delar blir spänningsfarliga enligt kapitel 2.10 i standarden EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013. Isolationsavståndet är det avstånd som skiljer nätspänningen på 230 volt från USB-spänningen på 5 volt. Kraven är minst 4,0 millimeter för luftavstånd enligt 2.10.3 och minst 5,0 millimeter för krypavstånd enligt 2.10.4.

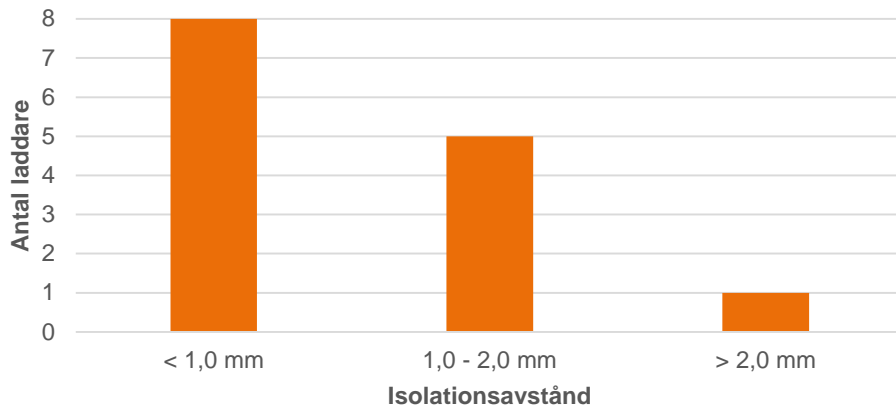


Figur 72: Fördelning av anmärkningar på luft- och krypavstånd på kretskort

En laddare uppfyllde inte kravet för krypavstånd på kretskortet, men isolationsavståndet om 4,0 millimeter med övriga anmärkningar gav en sammantagen

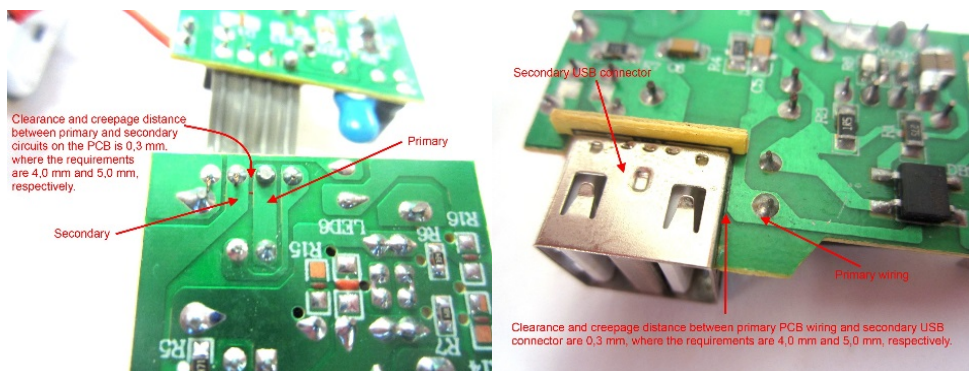
bedömning att aktören kan åtgärda bristen under eget ansvar, enligt avslut med överlåtande av ansvar (dnr 17EV1961).

Övriga 14 laddare som inte uppfyllde krav på kryp- och luftavstånd för kretskortet ingår i säljstopp/försäljningsförbud, där 13 fått återkallats från konsument. Där varierade isolationsavståndet från 0,3 till 2,4 millimeter, se fördelning i grafen nedan.



Figur 73: Uppmätt isolationsavstånd på kretskort

Resultatet är mycket dåligt, och är också en bidragande orsak till att dessa 14 är ingår i säljstopp/försäljningsförbud där 13 av laddarna dessutom fått återkallats från konsument.

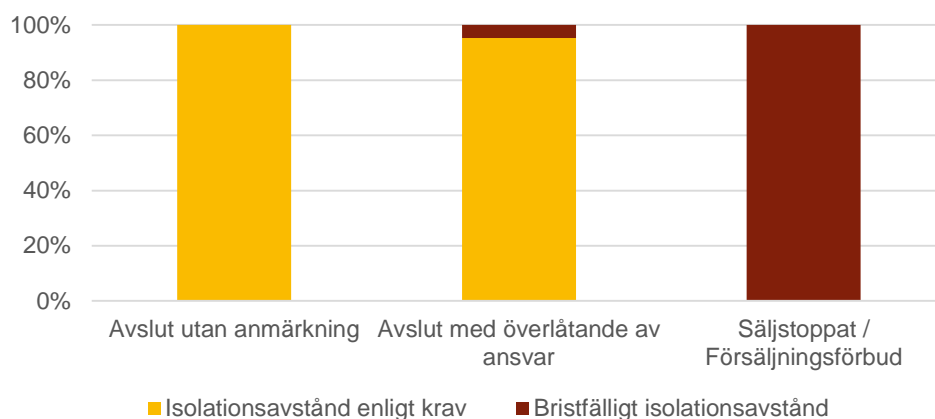


Figur 74: Krypavstånd på kretskort

Bilderna ovan visar brister i kryp- och luftavstånd för två laddare (dnr 17EV2308 och 17EV2179). Kravet på krypavstånd är minst 5,0 millimeter, båda laddarna uppvisar ett krypavstånd på 0,3 millimeter. Risken är därmed mycket hög för elchock, det vill säga att USB-utgången får livsfarlig nätspänning på 230 volt istället för ofarlig lågspänning på 5 volt.

7.2.3 Luft- och krypavstånd, transformator

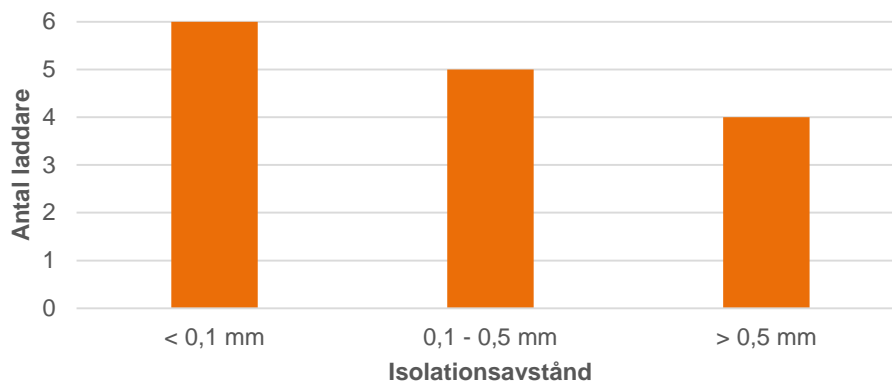
Transformatorn (skyddsspänningstransformator) är en komponent som ofta får anmärkningar i Elsäkerhetsverkets marknads kontroll. Vid provning mot krav enligt 1.5.4, bilaga C samt 2.10.3 och 2.10.4 framgick att 17 laddare inte uppfyllde kraven.



Figur 75: Fördelning av anmärkningar på luft- och krypavstånd på transformator

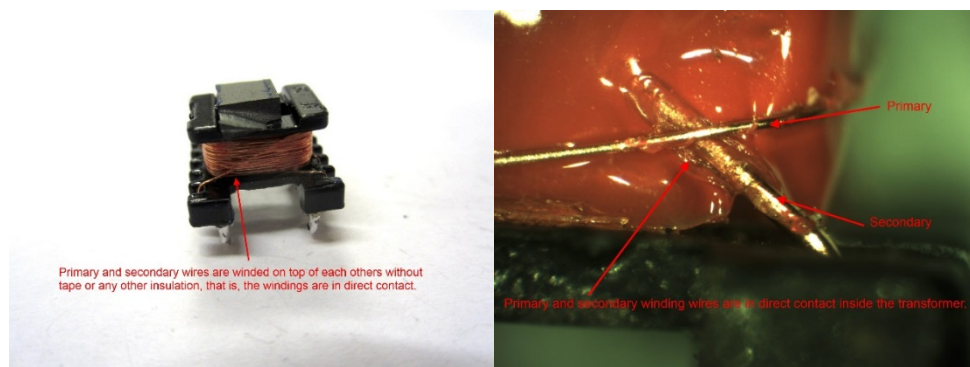
Två laddare med TIW transformator (Tripple Insulated Wire) uppfyllde inte kravet för krypavstånd i transformatorn. Eftersom de inte hade några allvarliga anmärkningar i övrigt gav det en sammantagen bedömning av att aktörerna kan åtgärda bristerna under eget ansvar, enligt avslut med överlåtande av ansvar (dnr 17EV1844 och 17EV2167).

Övriga 15 laddare som inte uppfyllde krav på kryp- och luftavstånd för transformatorn ingår i säljstopp/försäljningsförbud. Där varierade isolationsavståndet från 0 till 4,4 millimeter, varav hela sex laddare mätte 0 millimeter. Se fördelning i grafen nedan.



Figur 76: Uppmätt isolationsavstånd på transformator

Resultatet är anmärkningsvärt dåligt och huvudorsaken till att dessa 15 ingår i säljstopp/försäljningsförbud, där 14 av laddarna dessutom fått återkallats från konsument.



Figur 77: Krypavstånd på transformator

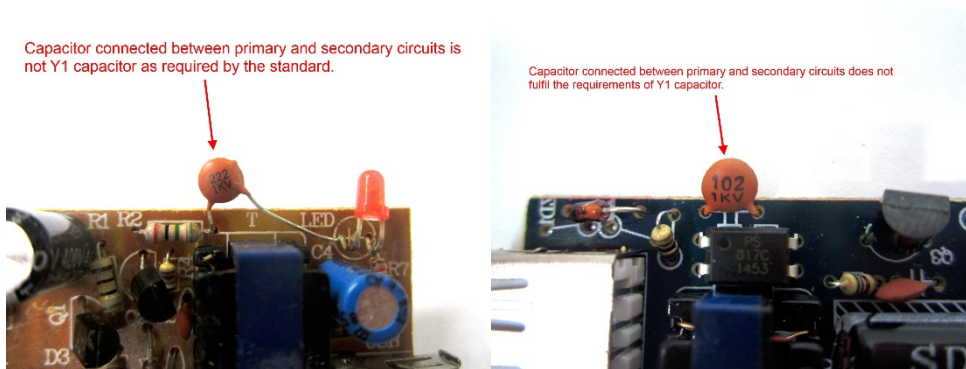
Bilderna ovan visar brister i kryp- och luftavstånd för två laddare (dnr 17EV1939 och 17EV2347). Kravet på luftavstånd är minst 4,0 millimeter och krypavstånd minst 5,0 millimeter, ingen av laddarna har ett mätbart avstånd då deras primära och sekundära sida av transformatorn ligger i kontakt. Endast emaljen på ledarna skiljer USB-utgången från livsfarlig nätspänning på 230 volt. Här är det bara en tidsfråga innan det blir överslag.

7.2.4 Spänningsprov

Transformatorn ska även klara ett spänningsprov på 3 000 volt utan överslag, vilket sju av laddarna inte uppfyllde (enligt 1.5.4/bilaga C). Resultatet sammanfaller väl med de laddare som uppvisat låga krypavstånd i transformatorn.

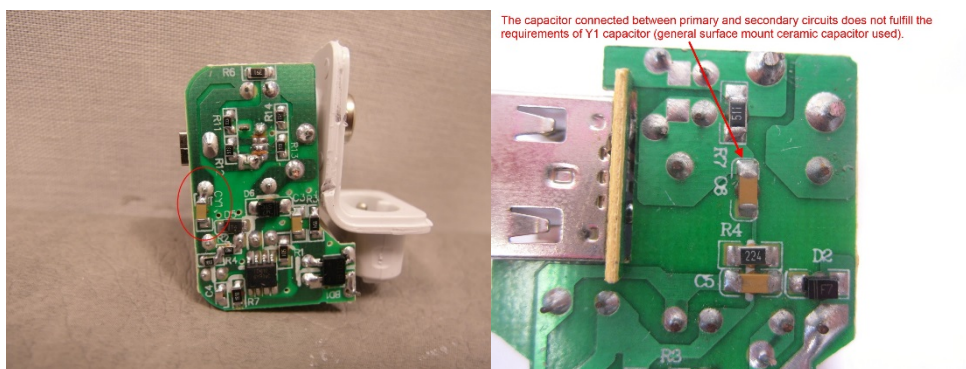
Krav finns även på Y-kondensatorn som ligger mellan primärsidan och sekundärsidan på transformatorn. Dess syfte är att hindra högfrekventa störningar från att spridas från laddaren till 230 volt nätet. Utan denna komponent uppfyller inte laddaren störningskraven och kan störa ut annan elektrisk utrustning.

Kortslutning eller överslag i denna ger nätspänning på 230 volt på USB-utgången. För att uppfylla isolationskraven krävs en klassificerad kondensator av klass Y1 (förstärkt isolation enligt 1.5.6) och att den klarar spänningsprovet på 3 000 volt (enligt 5.2).



Figur 78: Icke klassificerad kondensator (THT)

En Y1-kondensator är gjord för att uppfylla de isolationskrav som är nödvändiga för att tillförlitligt isolera spänningsfarliga delar över tid. I bilderna ovan används icke klassificerade keramiska kondensatorer (märkt 1 000 volt likspänning), vilka redan spänningmässigt kan ha svårt att klara kravet på 3 000 volt i 60 sekunder (växelspänning), vilket var fallet för nio av laddarna. Denna typ av keramiska kondensatorer kortsluter vanligen vid felfall, vilket här blir mycket farligt då det kan leda till elchock.



Figur 79: Icke klassificerad kondensator (SMD)

Två laddare utmärkte sig ytterligare genom att använda ytmonterade keramiska flerlayers kondensatorer (MLCC, Multi-Layer Ceramic Capacitor). Dessa är billiga men inte anpassade för höga spänningar eller isolation av spänningsfarliga delar. Eftersom de är monterade direkt på kretskortet utan några relaxerande komponentben överförs alla krafter direkt till komponenten, och då kretskortet och komponenten inte utvidgar sig i samma utsträckning vid temperaturförändringar utsätts keramen för stora krafter. Uppbyggnaden gör dessutom att de kortsluter vid sprickbildning eller överslag.

Resultatet sammanfaller dessvärre med temperaturmätningen i kapitel 6.1.1, där dessa två laddare ligger i den övre temperaturskalan på 100 respektive 102 grader Celsius, (dnr 17EV2154 och 17EV2179).

Sammantaget uppfyllde inte 14 laddare kravet på spänningstålighet på 3 000 volt utan överslag. Alla dessa ingår i säljstopp/försäljningsförbud.

Dessutom används inte Y1-klassificerad Y-kondensator i 13 av laddarna. Av dessa är hela 11 Y-kondensator helt oklassificerade. Alla dessa ingår i säljstopp/försäljningsförbud samt återkallelse från konsument.

7.2.5 Läckström

På vissa elektriska produkter kan man beröra spänningsförande delar, exempelvis USB-utgången på en USB-laddare. För att säkerställa att dessa inte kan ge elchock finns krav i kapitel 5.1 i standarden EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010 +A12:2011+A2:2013 på maximal tillåten läckström/beröringsström.

Maximalt får läckströmmen/beröringsströmmen uppgå till 0,35 milliampere enligt tabell 5A i standarden, (toppvärde: $0,25 \cdot \sqrt{2}$).

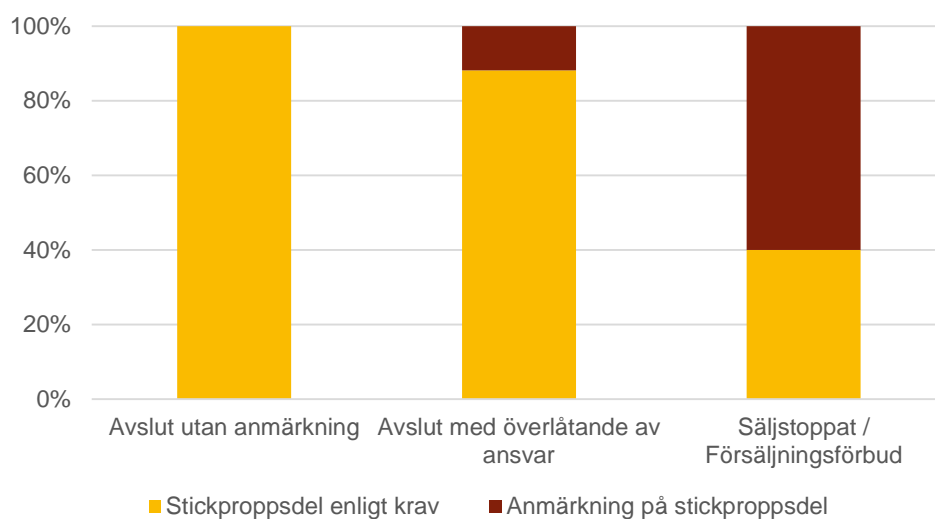
För två av laddarna uppgick läckströmmen/beröringsströmmen till 0,42 respektive 0,47 milliampere. Dessa ingår i säljstopp/försäljningsförbud samt återkallelse från konsument, (dnr 17EV1923 och 17EV2138).

7.3 Dimensionering av stickpropp

Denna anmärkningstyp kan ingå i både skydd mot brand och skydd mot elchock, beroende på vilken brist stickproppen har. För läsbarheten särredovisas denna anmärkningstyp i detta kapitel.

Utformning och mått på stickproppar är standardiserat för att bland annat säkerställa att produkter passar i landets uttag och att produkten får fullgod elektrisk kontakt.

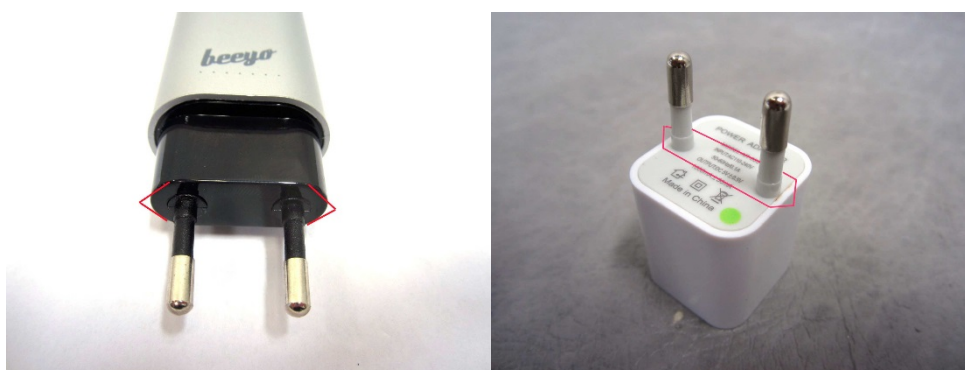
- Generella krav för hur en integrerad stickpropp ska vara utformad finns i kapitel 4.3.6 i standarden EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010 +A12:2011+A2:2013.
- Hur svenska stickproppar och uttag ska se ut finns angivet i standarden SS 4280834 - Stickproppar och uttag för allmänbruk - Särskilda fordringar på stickproppar och uttag använda i Sverige.
- Provmeter finns att läsa i SS-IEC 60884-1 Stickproppar och uttag för allmänbruk - Del 1: Allmänna fordringar.



Figur 80: Fördelning av anmärkningar på stickproppsdel

Stickproppens dimensionering är bristfällig i totalt 14 av laddarna. Fem av laddarna hade inte några allvarliga anmärkningar i övrigt vilket gav en sammantagen bedömning att dessa aktörer kan åtgärda bristerna under eget ansvar, enligt avslut med överlåtande av ansvar, (dnr 17EV1642 och 17EV1844, 17EV1949, 17EV1849 och 17EV1961).

För övriga nio ingår dessa i säljstopp/försäljningsförbud samt återkallelse från konsument.



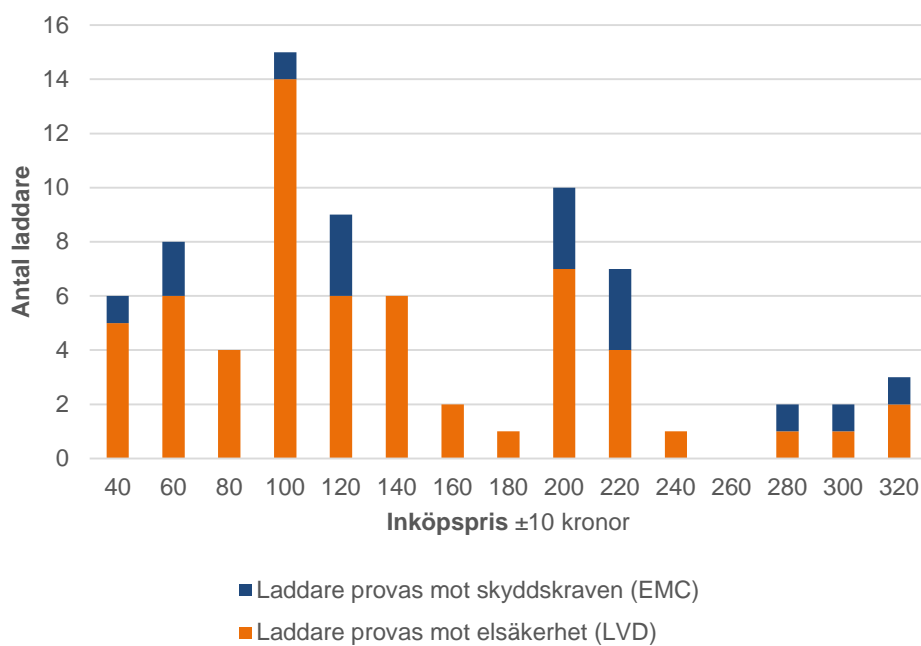
Figur 81: Fel form på stickproppsdel

En ovanlig form på stickproppsdelen är med andra ord en god indikator på en även i övrigt dålig laddare.

7.4 Elektromagnetisk kompatibilitet

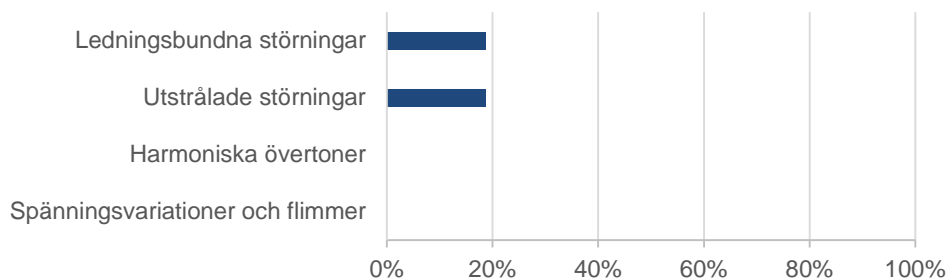
För 16 av laddarna köptes ett extra exemplar in vardera, för EMC-provning hos ett ackrediterat EMC-testlab. För provning mot skyddskraven gäller utvalda krav i harmoniserade standarder nedan. Se Bilaga 3: Summering av provresultaten mot EMC-kraven, för mer information.

- EN 61204-3: 2011 Strömförsörjningsdon med likströmsutgång för anslutning till lågspänning - Del 3: Elektromagnetisk kompatibilitet.
- EN 61000-3-2: 2014 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 3-2: Gränsvärden - Gränser för övertoner förorsakade av apparater med matningsström högst 16 A per fas.
- EN 61000-3-3: 2013 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 3-3: Gränsvärden - Begränsning av spänningsfluktuationer och flimmer i lågspänningsdistributionssystem förorsakade av apparater med märkström högst 16 A per fas utan särskilda anslutningsvillkor.



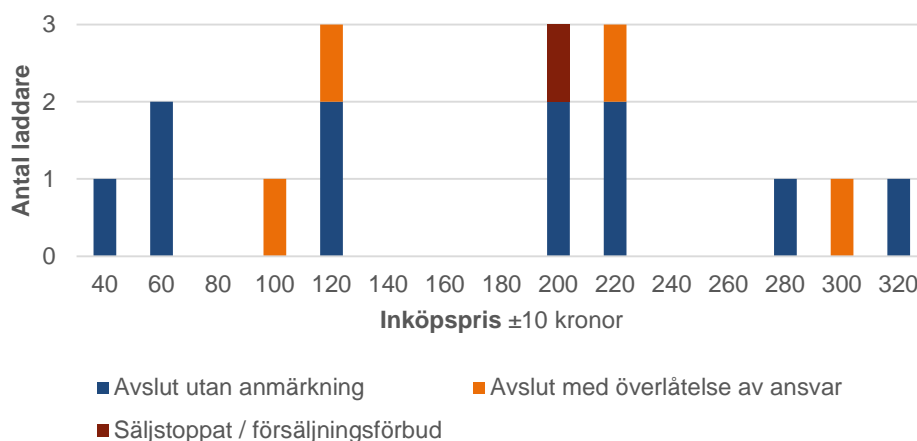
Figur 82: Prisspann på inköpta laddare

Inköpspriset är väl fördelat över hela det spann som provats mot elsäkerhet.



Figur 83: Anmärkningar på provade laddare (EMC)

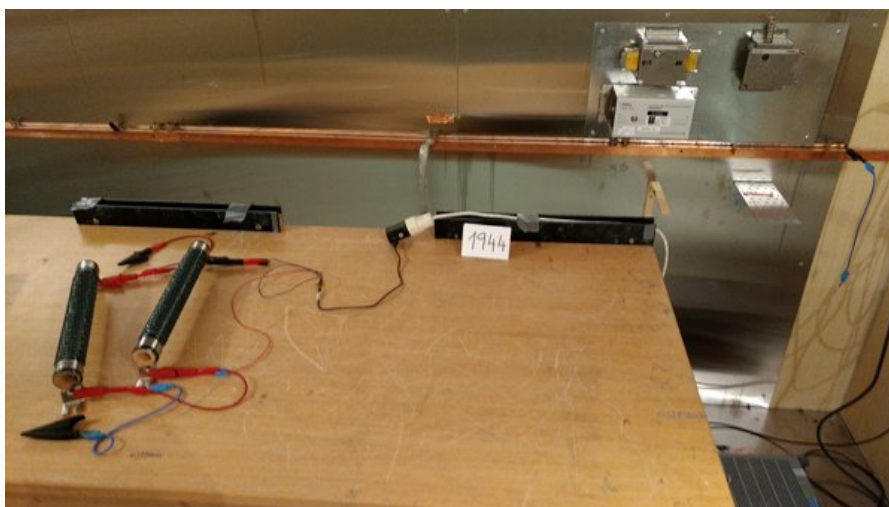
Fem laddare av 16 har anmärkningar. Fördelningen är tre anmärkningar på vardera ledningsbundna och utstrålade störningar, då en laddare hade anmärkning i båda testen.



Figur 84: Beslut fördelat på inköpspris (EMC)

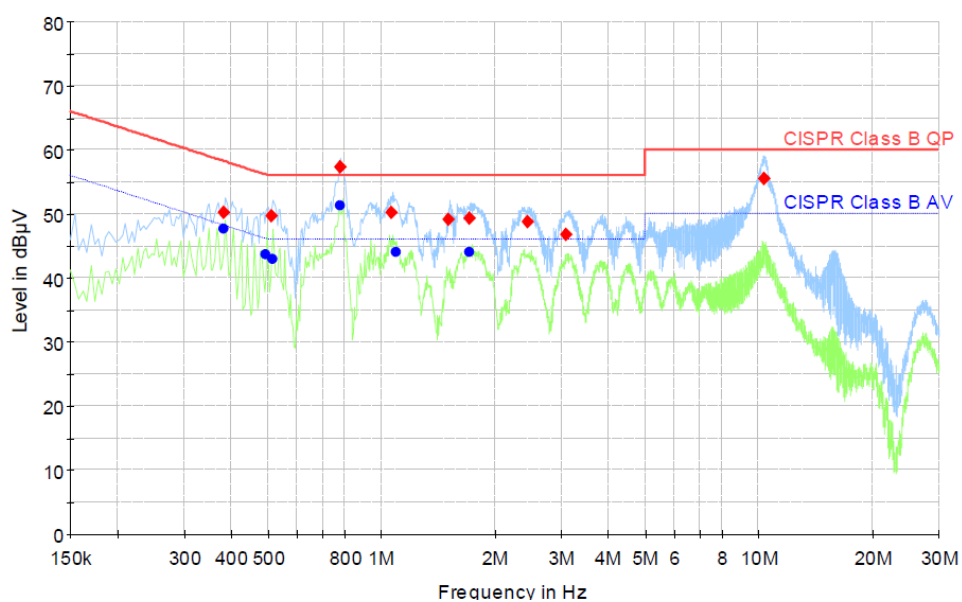
Anmärkningarna fördelar sig jämnt över prisspannet och det går inte dra några slutsatser utifrån prisbild. Notera att en av laddarna redan fått försäljningsförbud med återkallelse från konsument på grund av allvarliga brister från provningen mot elsäkerhetskraven (Beeyo GSM016301, dnr 17EV1936). Det var även denna som hade den största avvikelserna mot kravnivåerna, vilket skulle resulterat i ett försäljningsförbud även för brister mot EMC-kraven om inte laddaren redan stoppats.

Ingen koppling går att göra till märkning eller EU-försäkran då det inte finns något gemensamt till provresultaten. Tre av laddarna med anmärkning på ledningsbundna störningar fick även anmärkning under den observation som gjordes under egenskapsgranskningen. Ytterligare en laddare ansågs ligga på gränsen men denna uppfyllde kravnivåerna under provningen, se kapitel 6.3.1.



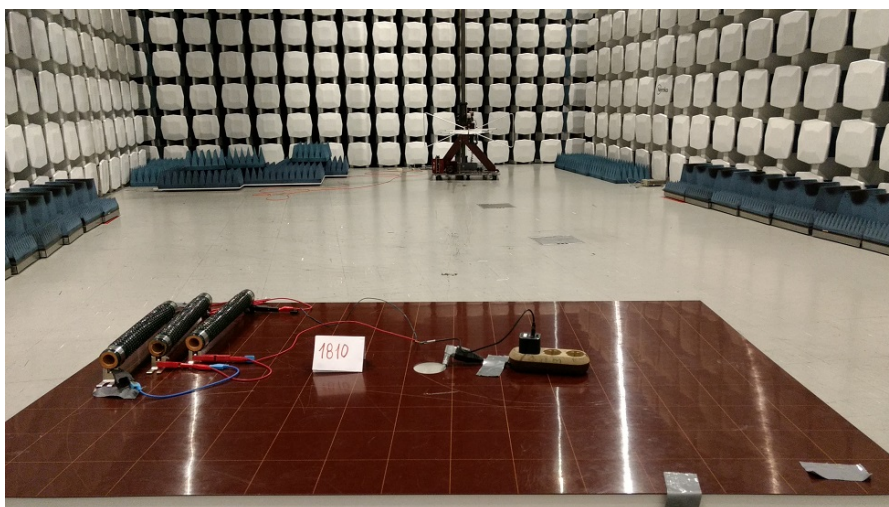
Figur 85: Mätupställning för ledningsbundna störningar

Mätupställning för att prova Kit-laddaren USBMCEU3A mot ledningsbundna störningar, (dnr 17EV1944).



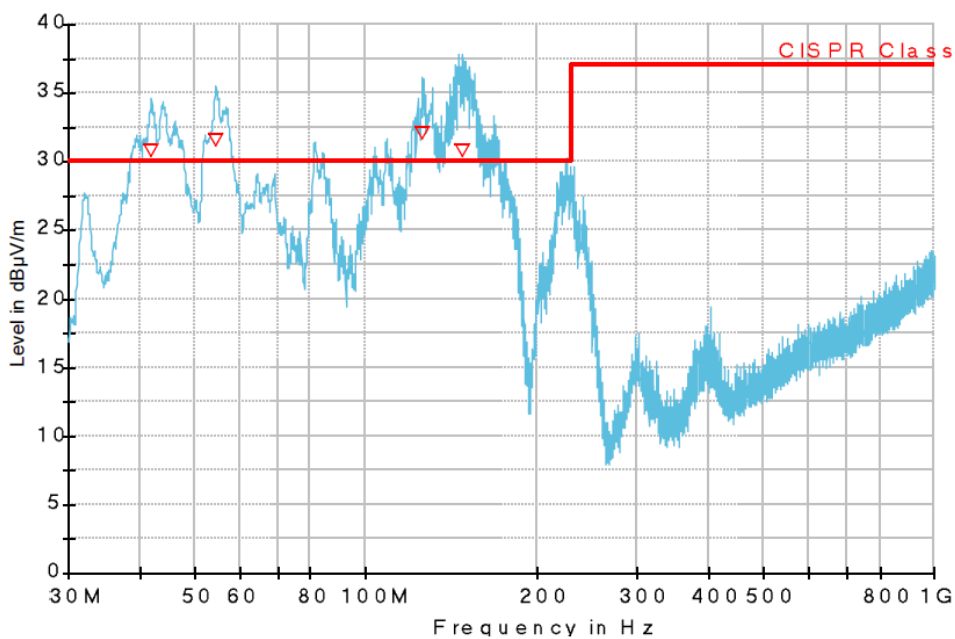
Figur 86: Mätning av ledningsbundna störningar

Laddaren uppfyllde inte kravnivåerna, men då kravnivån ligger nära mätvärdets toleransområde informeras tillverkaren enligt avslut med överlåtelse av ansvar. Kravnivå 46dBµV, mätvärde 51,40dBµV ± 3,5 dB.



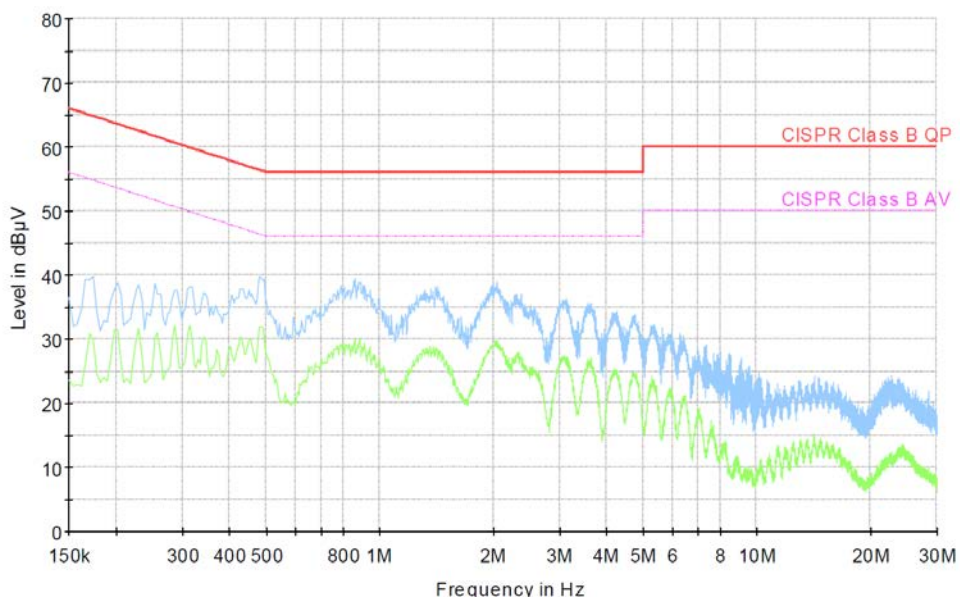
Figur 87: Mätupställning för utstrålade störningar

Mätupställning för att prova Deltaco-laddaren USB-AC71 mot utstrålade störningar, (dnr 17EV1810).



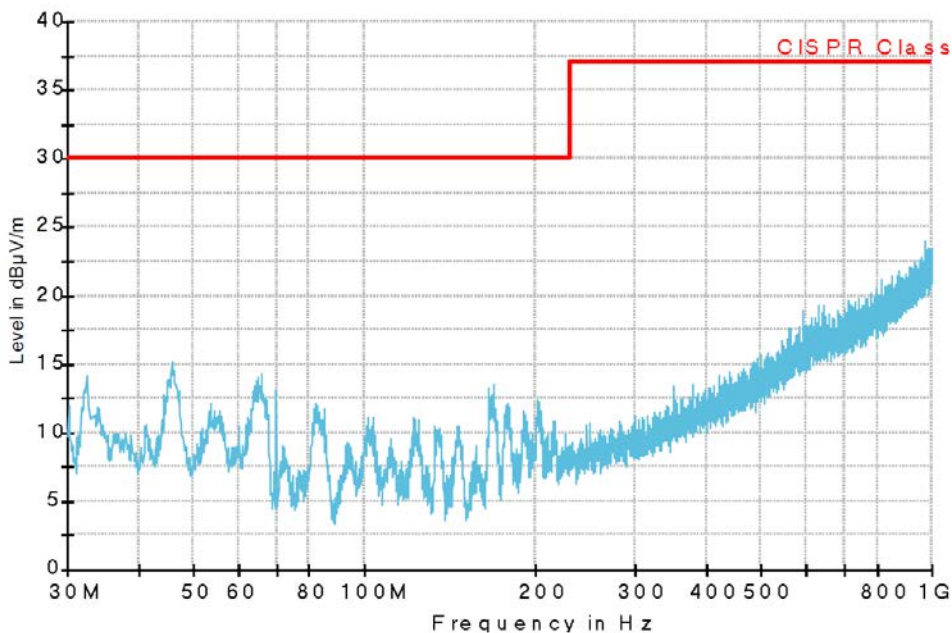
Figur 88: Mätning av utstrålade störningar

Laddaren uppfyllde inte kravnivåerna för utstrålade störningar, men då kravnivån ligger inom mätvärdets toleransområde informeras tillverkaren enligt avslut med överlåtelse av ansvar. Kravnivå 30dBµV/m, mätvärde 32,02dBµV/m ± 4,1 dB.



Figur 89: Mätning av ledningsbundna störningar

Exempel på en mätning på Biltema-laddaren 84-8121 mot ledningsbundna störningar, (dnr 17EV1916). Laddaren uppfyllde kravnivåerna med marginal.



Figur 90: Mätning av utstrålade störningar

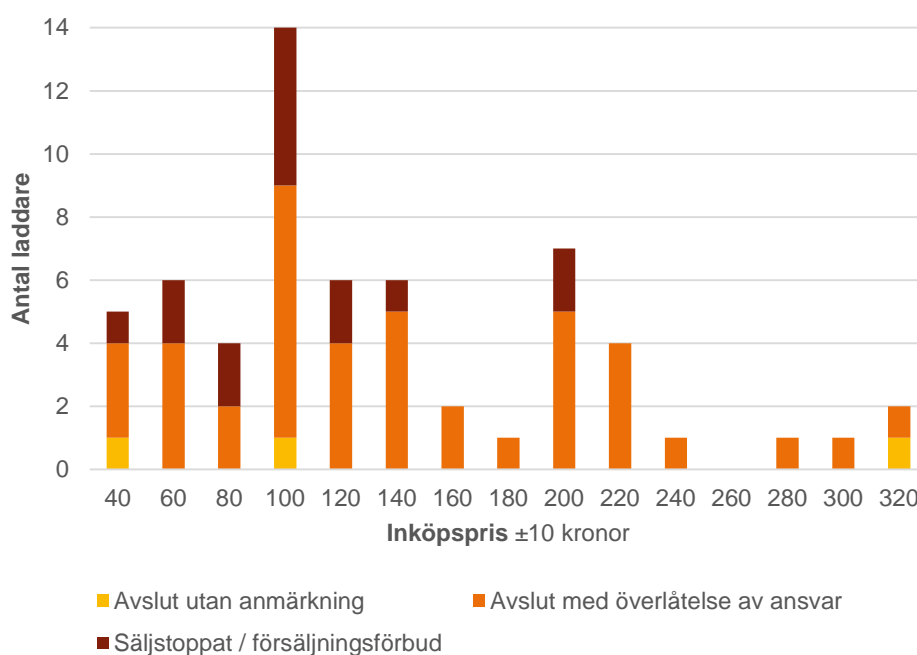
Exempel på en mätning på Biltema-laddaren 84-8121 mot utstrålade störningar, (dnr 17EV1916). Laddaren uppfyllde kravnivåerna med marginal.

8 Analys - Indikatorer på bristfällig produkt

Ett mål har varit att hitta tydliga indikatorer på risk för allvarliga brister genom att leta efter gemensamma nämnare hos de laddare som inte uppfyller krav. Samtidig bör dessa indikatorer inte finnas på de laddare som faktiskt uppfyller kraven.

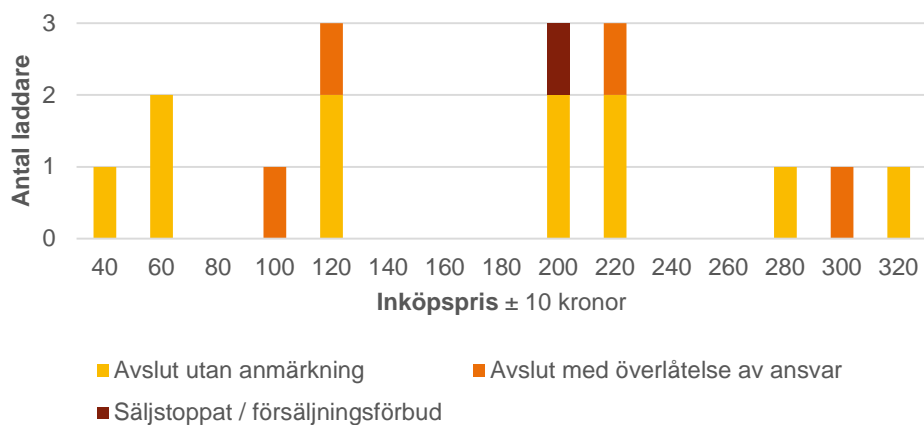
8.1.1 Pris på laddaren

Säljstoppen/försäljningsförbuden är ganska jämnt spridda över två tredjedelar av prisspannet. Inga säljstopp/försäljningsförbud är satta i den tredjedel som tillhör det övre prisspannet. Antalet avslut med överlåtelse av ansvar utmärker sig, men det är mindre anmärkningar och påpekanden som inte anses direkt påverka elsäkerheten.



Figur 91: Beslut fördelat på inköpspris (LVD)

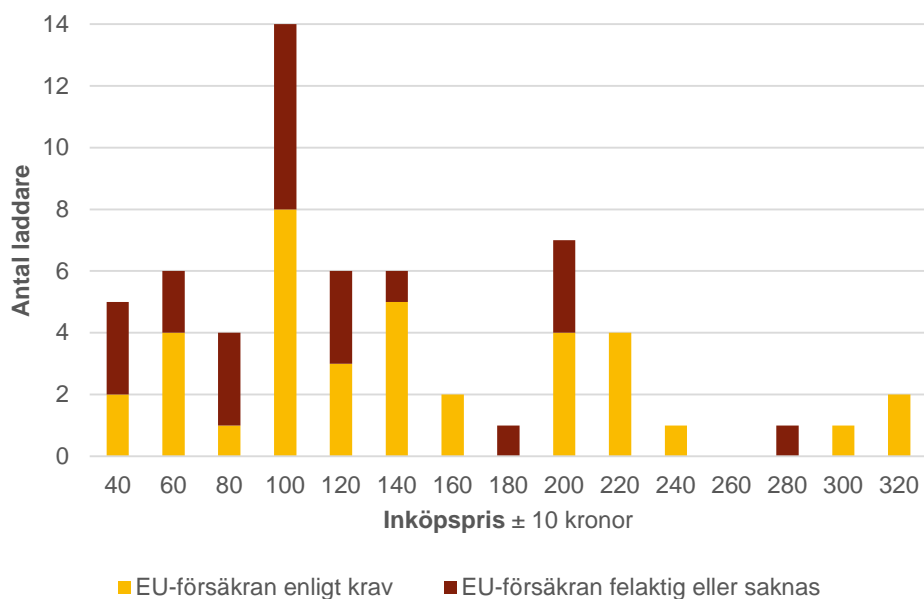
Kopplingen mellan laddare med brister och inköpspris är enligt grafen ovan svår att göra eftersom det finns bra laddare i alla prisklasser. Detta gäller även för provning mot EMC-kraven som visade på samma spridning enligt grafen nedan.



Figur 92: Beslut fördelat på inköpspris (EMC)

8.1.2 EU-försäkran

Enligt grafen nedan är kopplingen mellan pris och status på EU-försäkran inte heller möjlig. Felaktiga eller avsaknaden av EU-försäkran är spritt över det totala prisspannet, men absolut räknat finns en viss övervikt åt billigare laddare.



Figur 93: Status på EU-försäkran fördelat på inköpspris

Men det är tydligt att laddare som hade allvarliga brister också hade felaktig eller ingen EU-försäkran. Dessvärre är den indikatorn inte speciellt användbar för konsumenter, men dock mycket användbar för distributörer och importörer.

8.1.3 Märkning

Nästan hälften av laddarna med säljstopp/försäljningsförbud saknade märkning från tillverkare eller varumärke. Ingen av laddarna med överlåtelse av ansvar var omärkta. Finns det ingen tillverkare som står bakom laddaren så har den med all sannolikhet allvarliga brister.

Brister i CE-märkningen visar på liknade samband. En tredjedel av laddarna med säljstopp/försäljningsförbud var inte CE-märkta. Finns inget CE-märke så har laddaren med all sannolikhet allvarliga brister.

8.1.4 Förpackning

Bland de laddare som levererades utan förpackning fick nästan hälften säljstopp/försäljningsförbud. Detta är en tydlig indikator när man köper en laddare, se till att laddaren levereras i en märkt förpackning som hör ihop med laddaren.

8.1.5 Värme under användning

Temperatur på interna komponenter korrelerar väl med elsäkerhetsprovningen. De med allra lägst temperaturer hade tydliga märkningar och ingen har fått någon allvarlig anmärkning i provningen. Laddarna med de allra högsta temperaturerna har alla fått säljstopp samt återkallelse från konsument på grund av allvarliga brister.

Undersökningen indikerar att en laddare som blir brännvarm under användning troligtvis har allvarliga brister. Notera att alla laddare blir varma och att med brännvarm menas att laddaren knappt går att vidröra utan obehag.

8.1.6 Belastningsförmåga

Tar det onormalt lång tid att ladda en felfri mobiltelefon så kan det bero på att laddaren har svårt att leverera den utlovade effekten. Undersökningen visar att det kan vara en indikator på att laddaren troligtvis har allvarliga brister.

8.1.7 Dimensionering av stickpropp

En ovanlig form på stickproppsdelen är en god indikator på en även i övrigt dålig laddare. Nio av laddarna med anmärkningar på stickproppsdelen ingår i säljstopp/försäljningsförbud samt återkallelse från konsument.

8.1.8 Elektromagnetisk kompatibilitet

Elsäkerhetsverkets erfarenhet är att EMC-relaterade problem ofta är en högst osäker indikator för innehavaren av en produkt. För det mesta är det en annan part som drabbas när en produkt orsakar exempelvis radiostörningar. Många gånger har man inte heller det tekniska kunnande som krävs för att inse att det existerar ett problem eller sätter det inte i samband med produkten. Vidare är det dessvärre inte ovanligt att man ignorerar problem som drabbar andra.

9 Slutsatser

Denna granskning, med syfte att göra en bred översyn av marknaden, resulterade i 35 procent säljstopp/försäljningsförbud. Det är högt över den generella nivån på försäljningsförbud, som ligger på cirka 19 procent av provade produkter (tullärenden borträknade).

Det är tydligt att produktkategorin USB-laddare har fler allvarliga brister än övriga produktkategorier. Dessutom hade 60 procent av laddarna mindre anmärkningar och bara fem procent klarade sig helt utan anmärkningar.

Ansvar för att USB-laddare som sätts på marknaden är elsäkra och inte stör ligger hos aktörerna. Ansvar framgår tydligt i Elsäkerhetsverkets föreskrifter ([2016:1](#)) om elektrisk utrustning och Elsäkerhetsverkets föreskrifter ([2016:3](#)) om elektromagnetisk kompatibilitet.

Varje led har ett långtgående ansvar för att säkerställa att laddare som sätts på marknaden också uppfyller relevanta direktiv och tillämpliga harmoniserade standarder. Detta krav gäller alltså inte bara tillverkare och importör, utan hela distributionskedjan, inklusive återförsäljare eller annan ekonomisk aktör.

Av totalt 60 provade USB-laddare hade 14 så allvarliga brister att de återkallades från konsument. Ytterligare en hade sådana anmärkningar att den fick försäljningsförbud. Ingen av dessa laddare hade en korrekt EU-försäkran. Av övriga åtta som saknade eller hade en felaktig EU-försäkran valde sex aktörer att direkt stoppa försäljningen frivilligt. Totalt uppgår därmed det frivilliga säljstoppet och det tvingande försäljningsförbudet till 35 procent. Endast tre laddare uppfyllde kraven helt utan anmärkning.

För de 16 laddare som även provades mot EMC-kraven hade endast en nog allvarliga brister för att få försäljningsförbud. Dess brister mot elsäkerhetskraven hade dock redan resulterat i försäljningsförbud samt återkallelse från konsument. Fyra laddare hade anmärkningar, men då kravnivåerna ligger nära mätvärdernas toleransområden informerades tillverkarna enligt avslut med överlåtelse av ansvar. Övriga 11 laddare uppfyllde EMC-kraven.

Inga indikatorer kunde hittas bland de laddare som provats mot EMC-kraven, vilket kan bero på det begränsade antal laddare som provades. Observationerna under egenskapsgranskningen för ledningsbundna störningar visade sig dock ge en bra indikation, men är endast användbart för Elsäkerhetsverkets marknadskontroll.

Undersökningen visar på vissa indikatorer som utmärker laddare med allvarliga brister.

- Nästan hälften av laddarna med säljstopp/försäljningsförbud var inte märkta med tillverkare eller varumärke.
- En tredjedel av laddarna med säljstopp/försäljningsförbud var inte CE-märkta.
- Nästan hälften av laddarna med säljstopp/försäljningsförbud levererades utan förpackning.
- Nio av laddarna med säljstopp/försäljningsförbud hade en stickpropp med fel form eller dimensioner.
- Ingen av laddarna med säljstopp/försäljningsförbud hade en korrekt EU-försäkran.

Det är också väldigt lätt att råka köpa en undermålig kopia vid handel på internet, speciellt vid privatimport. Elsäkerhetsverket rekommenderar köp från en känd återförsäljare, som har kontroll på hela distributionsledet och kan garantera att det är en originalprodukt.

Det finns också indikatorer som fungerat för andra elektriska produkter och som i undersökningen visat sig inte stämma för USB-laddare.

- Lågt pris kopplar inte till allvarliga brister (vid extremt lågt pris finns en koppling, men då är det fråga om privatimport vilket i sig är en indikator).
- Avsaknaden av bruksanvisning och säkerhetsinformation på svenska är en alltför vanligt brist idag för att kunna indikera något. Detta kan dock komma att förändras när seriösa aktörer rättar upp brister.

Elchock är inte bara en obehaglig upplevelse utan kan vara direkt livsfarligt. Forskning har också kunnat visa på sena effekter av strömgenomgång, där kroppen kan få skador som inte är omedelbart uppenbara. Se Övriga publikationer under Referenser.

Det är inte bara människor som kan råka illa ut, även anslutna apparater kan ta allvarlig skada av hög spänning. En mobiltelefon är inte gjord för att klara hög spänning på laddningång. Blir det ett överslag i laddaren kommer troligtvis telefonen eller den anslutna utrustningen att skadas. En bristfällig laddare är alltså inte bara en personrisk, utan även en risk för mobiltelefonen eller annan ansluten utrustning.

Mätningar av laddarnas DC-sida och förmågan att lämna specificerad ström är egentligen utanför Elsäkerhetsverkets ramar, det är mer ett tecken på produktens kvalitet. Vi såg dock att påfallande många laddare inte levererade den ström som märkningen angav och att utspänningen då avvek mycket från avsedda 5 volt.

Granskningen visar också att elsäkerheten för USB-laddare verkar vara svartvit. Produkterna är antingen ok eller mycket bristfälliga. Elsäkerhetsverket vill dock uppmärksamma att ingen laddare har testats mot alla krav i tillämpliga harmoniserade standarder och att endast ett exemplar per produkt har genomgått provningen.

Elsäkerhetsverkets rekommendationer till konsumenter:

- Privatimportera inte elektriska produkter.
- Köp endast CE-märkta produkter.
- Köp endast produkter där det klart framgår vem som är tillverkare (och importör i de fall tillverkaren är utanför EU/EES).
- Undvik produkter som säljs utan korrekt förpackning.
- Använd laddaren när du har uppsikt, inte när du sover.
- Kassera en laddare som blir så het att den blir svår att hålla i, eller som inte förmår ladda ordentligt.

Ingen av de 15 laddarna med säljstopp/försäljningsförbud har en acceptabel konstruktion. För de 14 laddare som dessutom återkallats från konsument är användandet förenat med direkt livsfara!

Referenser

EU-direktiv

- Europaparlamentets och rådets direktiv [2014/35/EU](#) om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om tillhandahållande på marknaden av elektrisk utrustning (LVD)
- Europaparlamentets och rådets direktiv [2014/30/EU](#) om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

Förordningar

- Förordning ([1993:1068](#)) om elektrisk materiel
- Förordning ([2016:363](#)) om elektromagnetisk kompatibilitet

Föreskrifter

- Elsäkerhetsverkets föreskrifter ([2016:1](#)) om elektrisk utrustning
- Elsäkerhetsverkets föreskrifter ([2016:3](#)) om elektromagnetisk kompatibilitet

Standard

- EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013 Utrustning för informationsbehandling – Säkerhet – Del 1: Allmänna fordringar
- SS 4280834 - Stickproppar och uttag för allmänbruk - Särskilda fordringar på stickproppar och uttag använda i Sverige
- SS-IEC 60884-1 Stickproppar och uttag för allmänbruk - Del 1: Allmänna fordringar
- EN 61204–3: Strömförsörjningsdon med likströmsutgång, för anslutning till lågspänning – Del 3: Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)
- EN 61000–3-2: Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) – Del 3–2: Gränsvärden – Gränser för övertoner förorsakade av apparater med matningsström högst 16 A per fas
- EN 61000–3-3: Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) – Del 3–3: Gränsvärden – Begränsning av spänningsfluktuationer och flimmer i lågspänningsdistributionssystem förorsakade av apparater med märkström högst 16 A per fas utan särskilda anslutningsvillkor
- [EU-kommissionens lista på standarder harmoniserade mot LVD-direktivet](#)
- [EU-kommissionens lista på standarder harmoniserade mot EMC-direktivet](#)

- UL 94 Standard for Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances

Handböcker och guider

- [2016 års blåbok om genomförandet av EU:s produktbestämmelser](#)
- “Elektromagnetisk miljö användarhandbok” EMMA Utgåva 2 FMV M7773-000750
- “EMC for product designers”, fourth edition, Tim Williams ISBN 978-0-75-068170-4

Övriga publikationer

- [Counterfeit Iphone Adapters, a UL technical investigation shows a 99 percent failure rate](#), Underwriters Laboratories 2016
- [Self-reported symptoms and neurosensory function after electrical accidents](#), Lisa Rådman, Örebro universitet 2016
- [Vilka besvär och skador kan uppstå på sikt efter strömgenomgång vid lågspänning?](#) Amrén, Karin, AB Previa 2009

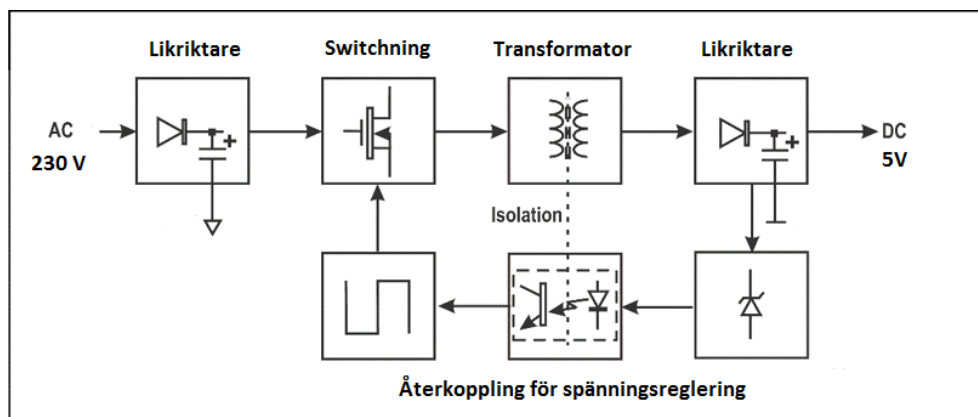
Bilaga 1: Det switchade nättaggregatets anatomi

Produkten ska omvandla elnätets spänning, 230 volt växelspanning med frekvensen 50 hertz, till den spänning som krävs, i detta fall 5 volt likspänning. Traditionellt har strömförsörjningsprodukter byggts med vanliga transformatorer med järnkärna följt av likriktare och spänningsregulator. Det byggsättet har numera frångåtts eftersom produkten blir både stor och tung. Alla (vad vi vet) USB-laddare är så kallade switchade aggregat som bygger på en helt annan princip. Rent tekniskt är det betydligt mer komplicerat men man vinner fördelar med lägre vikt och mer kompakt utförande.

Blockschema och beskrivning

För att förstå varför det kan bli elsäkerhet- och EMC-problem med switchade krafttaggregat är det bra att ha en grundläggande förståelse för hur de fungerar.

En transformator omvandlar till önskad spänning. Om transformatorn konstrueras för elnätets frekvens, 50 Hz, blir den dessvärre ganska skrymmande. Men ökas frekvensen avsevärt, till åtskilliga tiotals kilohertz, kan transformatorn göras betydligt mindre. Det kräver dock att det finns en krets som omvandlar nätets frekvens till den önskade. Med modern teknik är det lätt att utföra. Switchkretsen förses med likspänning från en likriktare som matas direkt från elnätet.



Figur 94: Blockschema på en USB-laddare uppbyggd som switchat krafttaggregat

Utspanningen från transformatorn likriktas på sedvanligt sätt. På grund av den höga frekvensen behöver inte kondensatorerna ha så hög kapacitans så de blir fysiskt

mindre, ytterligare en fördel. Däremot medför den högre switchfrekvensen att kondensatorerna utsätts för högre påfrestningar och kan åldras av det. Likriktaren är vanligen en så kallad halvåslikriktare som drar nytta av energin i både positiva och negativa halvperioderna hos växelspänningen. I något fall förekommer halvåslikriktning där enbart den ena halvperioden används. Den besparingen, i form av en enklare likriktare, kräver dock större kondensatorer för att bibehålla lågt rippel på DC-spänningen.

Arbetsgången sker alltså i följande steg:

- Elnätets växelspänning (hög) likriktas och glättas till likspänning.
- Switchad omvandling med högre frekvens till annan spänning (låg).
- Likriktning och glättning till likspänning för det som ska försörjas.

Vid en snabb anblick verkar det som en onödigt komplicerad väg att gå men fördelarna uppväger faktiskt det – vi kan få en kompakt och effektiv omvandling och prismässigt blir det också konkurrenskraftigt jämfört med äldre teknik.

Spänningen som matas ut på USB-utgången till mobiltelefonen ska vara 5 volt likspänning (enligt standarden för USB-BC). Den bör vara reglerad så den håller sig vid 5 volt oavsett belastning (inom rimliga gränser). Här mäts spänningen internt och det sker en återkoppling där switchningen varieras för att hålla utspänningen konstant. Tekniken att variera switchningen kallas pulsbreddsmodulering. Beroende på om pulserna görs smala eller breda så påverkas utspänningen nedåt eller uppåt i motsvarande grad. Regleringen bör också övervaka strömmen för att skydda mot överbelastning.

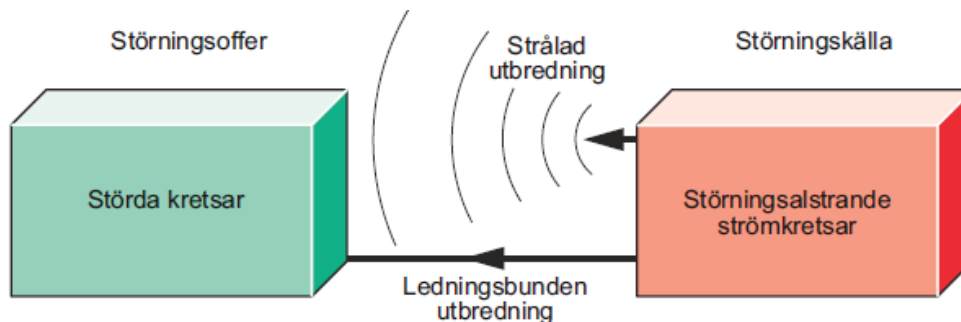
EMC-aspekter

För att undvika onödig effektutveckling (värme) i komponenter vill man ha så snabba omslag vid switchningen mellan av/på som möjligt. Dessvärre innebär en fyrkantsignal med snabba omslag (korta stig/falltider) att det blir oönskade så kallade övertoner i stora frekvensområden. Även fast switchningens grundfrekvens är låg, tiotals kilohertz, kommer övertonerna att täcka frekvensområden i storleksordning megahertz. Då rör vi oss plötsligt i frekvenser som används för olika former av radiokommunikation och om signalerna, som uppstår internt, når omgivningen finns risk för radiostörningar. För många är det lite abstrakt att något som uppenbarligen inte är en radiosändare faktiskt ändå kan skapa radiosignaler.

Ett av syftena med EMC-direktivet är att undvika att olika produkter orsakar radiostörningar. Därför ställs krav att störnivån begränsas. Direktivet anger inte några kravgränser utan hänvisar till olika förfaranden där uppfyllande av krav i

harmoniserade standarder är den vanligaste metoden att visa att det så kallade skyddskravet i EMC-direktivet är uppfyllt. Skyddskravet är det mest centrala i direktivet och uppfylls det kan tillverkaren med gott samvete CE-märka sin produkt avseende EMC-direktivet.

Störningar kan dels stråla ut via luften men också komma ut via ledningar som ansluts till produkten. Ledningsbundna störningar övergår ofta till strålade genom att ledningarna fungerar som antenner.

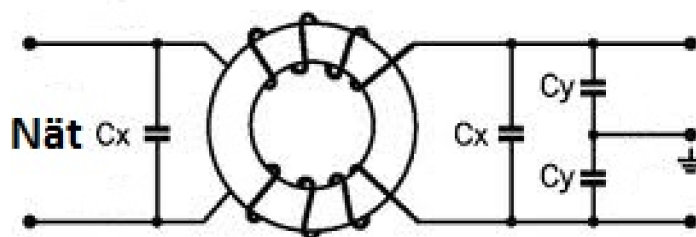


Figur 95: Utbredning av signaler (Bild från EMMA-handboken)

Om vi återgår till de interna signalerna, och fokuserar på övertoner som är en biprodukt från switchprocessen, så behöver de inte utgöra något problem – om de hindras från att nå omgivningen. Rent tekniskt finns etablerade metoder för att lösa detta. I EMC-sammanhang talar man om zonindelning och det ska syfta till att skapa zoner med olika EMC-miljöer. Inne i USB-laddaren kan man ha en viss miljö där signalnivån kan vara hög. Med diverse åtgärder ser man till att dessa signaler, nödvändiga för funktionen, inte når omgivningen som utgör en annan zon.

En zongräns brukar utgöras av ett skärmande metallhölje eller jordplanet på ett kretskort. Det går inte att dra elektriska ledningar genom en zon utan vidare, ett filter behövs som släpper igenom önskade signaler (i det här fallet nätspänning och likspänning till mobiltelefonen) men spärrar de oönskade störningarna.

För att uppfylla EMC-kraven behöver alltså blockschemat kompletteras med filter på in- och utgångar för att inte signaler ska komma ut. Filtren har också det goda med sig att de också hindrar signaler att ta sig in i produkten och påverka funktionen. Även det är en viktig EMC-egenskap som ingår i EMC-direktivet. Man skulle kunna tänka sig att sändarsignalen från mobiltelefonen som laddas fångas upp av laddarens ledningar och kommer in i produkten. Där skulle regleringen av spänningen kunna påverkas till otillåtna värden. Sådana problem kan man undvika med lämpliga EMC-åtgärder. Produktens tålighet har dock inte behandlats i det här projektet. Erfarenheten har visat att produkter som uppfyller emissionskraven oftast får en tålighetsgrad som räcker för vanlig hemmiljö.



Figur 96: Exempel på ett nätfiler

Drosseln på den runda kärnan släpper igenom nätfrekvensen men bromsar högre frekvenser. Kondensatorerna till höger väljs så de spärrar högre frekvenser. Tillsammans hindrar de oönskade signaler att passera in eller ut från produkten. Med lämplig design kan switchade nätaggregat göras mindre störande så att betydligt enklare nätfiler krävs.

Åldring av produkter ur ett EMC-perspektiv

Elsäkerhetsverkets erfarenhet är att det verkar vara vanligt att laddare/nätadapters kan åldras på ett sätt som medför att störnivån ut mot elnätet drastiskt ökar med tiden. Det är i synnerhet elnätskommunikation som har drabbats svårt men det är också vanligt med radiostörningar som följd.

Det förefaller i de flesta fall vara orsakat av åldrande elektrolytkondensatorer där i synnerhet kondensatorn som utgör den första energireserven efter likriktaren har stor betydelse. Många gånger märker inte innehavaren själv att något har hänt, funktionen påverkas inte alltid, i alla fall inte inledningsvis. I Sifo-undersökningen anger fyra procent att någon av deras laddare ibland stör annan elektronik.

Orsaken till problemen är bristfällig kvalitet på ingående komponenter men också dålig konstruktion eller felaktigt materialval. Temperaturen i produkten kan ha en stor betydelse där hög värme anses vara negativt för livslängden på framförallt elektrolytkondensatorer. Problemen visar sig först efter viss tid och märks inte vid marknadskontroll och är därför svårt att prova.

Elsäkerhetsaspekter

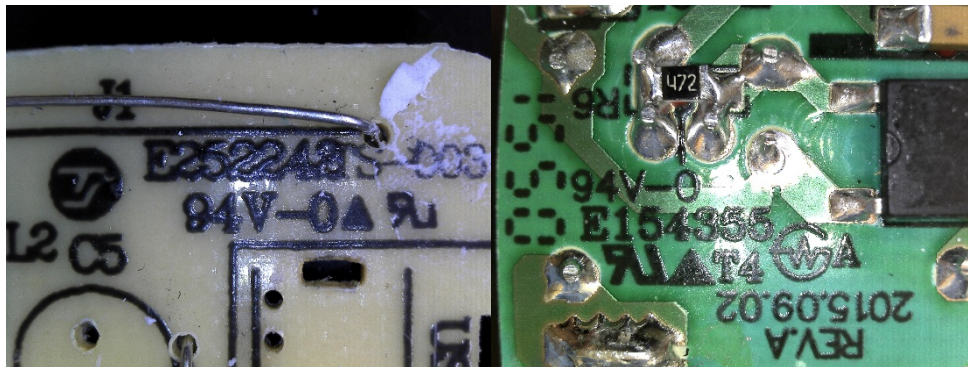
Självklart måste användaren skyddas från att komma i beröring med nätspänningen och det kan uppnås med ett isolerande hölje. Stickproppen måste också vara utformad på ett visst sätt så att man inte kommer åt stiften när den ansluts i uttaget.

Nätspänning får aldrig någonsin komma ut på DC-sidan, där mobiltelefonen eller surfplattan ansluts. Därför krävs isolation mellan AC- och DC-sidan. Det finns markerat i blockschemat med en streckad linje som visar säkerhetsbarriären.

Delarna till vänster om linjen är nätspänningsförande och därmed farliga att komma i kontakt med. Komponenter som finns i barriären måste uppfylla vissa krav för att produkten ska kunna anses vara elsäker. Viktiga delar är transformatorn och återkopplingen (vanligen en så kallad optokopplare) för regleringen. För dessa komponenter finns krav på visst isolationsavstånd. Även kretskortet som komponenterna monteras på är en del av barriären och måste konstrueras så isolationsavståndet är tillräckligt. Krav finns angivna i harmoniserade standarder.

Vissa komponenter måste uppfylla angivna krav. Nätfiltret innehåller kondensatorer för att uppfylla EMC-kraven. Särskilt viktig är den Y-kondensator som finns mellan respektive ledare (fas och nolla) och produktens jordplan. Om det blir överslag/kortslutning i den kondensatorn blir produkten spänningsförande och därmed livsfarlig, och det som ansluts till laddaren blir spänningsförande. Y-kondensatorn måste därför konstrueras på visst sätt så den aldrig går i kortslutning vid ett eventuellt fel. Likaså måste den klara viss överspänning utan överslag. Detta gäller även X-kondensatorn mellan fas och nolla som vid fel kan ge brandrisk. Därför måste även denna kondensator uppfylla vissa säkerhetskrav.

Uppstår ändå fel i någon intern komponent som riskerar att orsaka överhettning och brand förhindras brandspridning genom att kretskortet flamskyddsbehandlats och att höljet är beständigt mot eld. Används ett plasthölje används någon form av flamskyddsmedel även där.



Figur 97: Flamskyddade kretskort

Är kretskortet märkt med 94V-0 innebär det att kretskortet uppfyller UL 94 och har därmed en god brandtålighet. Kretskortet är då självslocknande, normalt inom 5-10 sekunder och att inga glödande eller brinnande partiklar lösgörs som kan starta brand. Kapitel 4.7.3 i standarden EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010 +A12:2011+A2:2013 tar även upp krav på brandtålighet för material.

Bilaga 2: Summering av provresultat mot säkerhetskraven (LVD)

Provning enligt EN 60950-1:2005+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013
Utrustning för informationsbehandling – Säkerhet – Del 1: Allmänna fordringar.

Anmärkning	Antal
1.5 Komponenter	
- Skyddspänningstransformator (konstruktion)	17
- X/Y kondensatorer	14
- Varistorer	0
- Säkringar	0
1.7 Märkning och instruktioner	
- Märkvärden	6
- Ursprung och modell	12
- Säkerhetsinstruktioner	49
- Övriga märkningar	6
- På svenska	55
2.10 Luft- och krypavstånd	
- Luftavstånd	14
- Krypavstånd	15
3.1 / 3.2 Kablar och anslutningar	
- Säkrade anslutningar	4
- Anslutning till nätet	0
4.2 Mekanisk hållfasthet	
- Beständighet mot krafter	2
- Fallprov	2
4.6 Krav på hölje	
- Öppningar i höljet	0
4.7 Beständighet mot eld (metod 1)	
- Prov enligt bilaga A.2 (utan förbehandling)	12
5.1 / 5.2 Läckström, spänningshållfasthet	
- Läckström	2
- Spänningshållfasthet	13
5.3 Onormala driftförhållanden	
- Kortslutning av utgång	0
Övriga provningar	
- 4.3.6 Anordning/del av stickpropp	14

Bilaga 3: Summering av provresultaten mot EMC-kraven

Provning enligt:

- EN 61204-3: 2011 Strömförsörjningsdon med likströmsutgång för anslutning till lågspänning - Del 3: Elektromagnetisk kompatibilitet
- EN 61000-3-2: 2014 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 3-2: Gränsvärden - Gränser för övertoner förorsakade av apparater med matningsström högst 16 A per fas
- EN 61000-3-3: 2013 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 3-3: Gränsvärden - Begränsning av spänningsfluktuationer och flimmar i lågspänningsdistributions-system förorsakade av apparater med märkström högst 16 A per fas utan särskilda anslutningsvillkor.

Anmärkning	Antal
Testområden	
- Ledningsbundna störningar	3
- Utstrålade störningar	3
- Harmoniska strömstörningar	0
- Spänningsvariationer och spikar	0

Bilaga 4: Lista på provade laddare

Avslut utan anmärkning			
Diariennr.	Tillverkare/varumärke	Modellbeteckning	Pris
17EV1791	Belkin	F7U001vf06-blk	314
17EV1916	Biltema	84-8121	50
17EV1670	Champion	94627CH	99

Avslut med överlåtelse av ansvar			
Diariennr.	Tillverkare/varumärke	Modellbeteckning	Pris
17EV1642	Sandström	S6TRLC14	134
17EV1662	Goji	G6W21M17	159
17EV1692	Samsung	EP-TA12EBE	249
17EV1672	Just Mobile	PA-168EU	314
17EV1780	Andersson	218512	69
17EV1833	Apple	MD813ZM/A	199
17EV1810	Deltaco	USB-AC71	129
17EV2358	König	CS48UW001WH	99
17EV1844	X-Power	MSH-TR-106	100
17EV1849	Linocell	Omärkt	100
17EV1853	Exibel	38-7207	199
17EV1895	Clas Ohlson	36-5757	149
17EV1902	Smartline	612209	70
17EV1907	Urban Revolt	20147	149
17EV2097	Cirafon	W0510E-1U01	119
17EV1920	Apple	MD836ZM/A	199
17EV2352	Goobay	67930	149
17EV2067	OTB	OTBM-TR-067	99
17EV1921	Deltaco	USB-CARAC11	98
17EV2054	Goobay	Omärkt	99
17EV1949	Forever	Omärkt	99
17EV1897	MSKL, Merskal	RCF-DC3	199
17EV1941	Kit	USBMCEU1A	229
17EV1944	Kit	USBMCEU3A	219
17EV1947	Kit	USBMCFRESHEU3PI	199
17EV1950	Kit	USBMCALUEU3GD	299
17EV2043	Epzi	USB-AC84	189

17EV2198	Samsung (kopia)	EP-TA50EWE	49
17EV2293	Goobay	43637	59
17EV1955	Stevison	HN 11098	90
17EV2340	Goobay	43749	50
17EV1957	Hama	14095	49
17EV2383	Klevatek	KTK-EU AC024-53100	149
17EV2371	Terrapin	ST099B20	79
17EV1961	Collection	85706	279
17EV2162	Lenovo	C-P57	99
17EV2167	Huawei	HW-050100E2W	129
17EV1963	IKEA	002.918.91	69
17EV1969	Ye!!	20150786392	229
17EV1971	Fortron Source	PNA0100204	119
17EV1973	Belkin	F8M710vf04-WHT	219
17EV2029	Essentials	387951	169

Försäljningsförbud

Diariennr.	Tillverkare/varumärke	Modellbeteckning	Pris
17EV2317	Trendy	T8AC105VW	195

Säljstopp/försäljningsförbud med återkallelse från konsument

Diariennr.	Tillverkare/varumärke	Modellbeteckning	Pris
17EV1923	Omärkt	Omärkt	149
17EV1939	Omärkt	Omärkt	104
17EV2326	Omärkt	Omärkt	79
17EV1936	Beeyo	GSM016301	199
17EV1970	Nokia (kopia)	AC-50E	129
17EV1953	Omärkt	AR-003	59
17EV2308	Omärkt	NOKOKO-10	59
17EV2347	Omärkt	A08-06	75
17EV2187	Hoco	UH202	99
17EV2145	FoxInk	A5118W010A051	119
17EV2154	FoxInk	A5115W010A051	109
17EV2179	Lidu	TRAVEL/TR03	99
17EV2138	Omärkt	TC006	35
17EV2388	BTY	BTY-M501	99

Bilaga 5: Mätutrustning

Utrustning som använts vid Elsäkerhetsverkets egna undersökningar.

Spektrumanalysator:	R&S FSH4 s/n: 101669
Transientdämpare:	Egenbyggd 11947A
LISN:	EMCO 3810/2 s/n: 00128590
Voltmeter:	Fluke 87
Oscilloskop:	Fluke 196C s/n: 15750015
Elkvalitetstestare:	Chauvin Arnoux CA8331 s/n: 2090
Strömprobe:	Chauvin Arnoux E3N
Belastningsutrustning:	Egenbyggd USB-last
Värmekamera:	Flir One for Android