

Skyddsledarens area

Varför RK 5 G 2,5 mm²?

När man kan använda RK 4 G 2,5 + 1,5 mm²!

Svenska årsförbrukningen av gul-grön

FK 2,5 mm² är ca 2 500 km.

Mer än 90% kan bytas till 1,5 mm².

Besparing ca 12,2 mkr (2003)

Varför RK 5 G 16 mm²?

När man kan använda RK 4 G 16 + 10 mm²!

Svenska årsförbrukningen av gul-grön

RK 16 mm² är ca 320 000 m.

Mer än 90% kan bytas till 10 mm².

Besparing ca 4,5 mkr (2003)

Dimensionering av area för skyddsledare

”Måste inte skyddsledarens area vara minst lika med fasledarens area? Åtminstone upp till och med 16 mm².”

Nej Elinstallationsreglerna ger två alternativa möjligheter till att bestämma minimiarea för skyddsledare. Om man har gott om pengar och därmed inte behöver spara på utgifterna kan man dimensionera skyddsledarens area i förhållande till fasledarens area enligt tabell 54F i SS 436 40 00. Någon kontrollberäkning av arean är då inte nödvändig.

Tabell 54F – Förhållandet mellan skyddsledares och fasledares areor.

Area för fasledare i installationen: S (mm ²)	Minsta tillåten area för skyddsledare: S _p (mm ²)
S ≤ 16	S _p
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S _p /2

Men på vissa platser i landet finns det en lokalt, ideologiskt förankrad uppfattning att man inte bör lägga ut mer pengar än nödvändigt, t ex i Gagnef i Dalarna och stora delar av Småland. Skyddsledarens area kan då dimensioneras på följande sätt.

$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k} \quad (\text{se 543.1.1})$$

För att kunna nyttja formeln krävs uppgift om felströmmen och dess varaktighet i sekunder.

En smältsäkringens karakteristik är sådan att den energi säkringen släpper igenom när den genomflyts av en felström minskar med ökad felström. Detta är en användbar regel vid dimensionering av ledare. Därför gäller det att fastställa lägsta felström. Antingen så beräknar man den faktiska, lägsta felströmmen och utgår från denna. Eller så utgår man från längsta tillåtna fränkopplingstid med hänsyn till skydd mot elchock vilken för stationär materiel och huvudledningar inte får överstiga 5 sekunder. I det senare fallet kan man utgå från 5-sekundersvärdet för säkringen vilket kanske är enklast.

5-sekundersvärden för smältsäkringar kan man bl a finna i SS-EN 60269-1. Men som elektriker är det många gånger enklare att söka värdet i SS 424 14 05, tabell 6.

En säkring med märkström 16 A ska, oberoende av fabrikat, lösa inom 5 sekunder om den genomflyts av en ström på 65 A.

Med denna kunskap kan man beräkna den energi säkringen släpper igenom vid 65 A. Alla större strömmar kommer att ge en mindre termisk påverkan på ledaren.

Därav följer att minsta area för skyddsledaren kan beräknas:

$$S \geq \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}; \frac{\sqrt{65^2 \cdot 5}}{115} \quad S \geq 1,26 \text{ mm}^2$$

Minimiarea på fast förlagd ledning är 1,5 mm² och 1,26 mm² inte är någon standardiserad area varför 1,5 mm² väljs. Generellt kan man alltså säga att skyddsledarens area inte behöver vara större än 1,5 mm² vid användning av 16 A smältsäkring. Allt under förutsättning att skyddet löser inom 5 sekunder.

”Kan det verkligen vara ekonomiskt riktigt att välja en så klen area?”
Skyddsledaren är inte belastad vid normal drift varför minsta area alltid är billigast.

”Ja men blir det inte försämrade villkor för automatisk fränkoppling vid fel?”
Jo denna fråga är i allra högsta grad berättigad. Vi får naturligtvis inte orsaka en farlig anläggning genom att välja klenare skyddsledarearea. Med mindre area minskar felströmmens värde och risken för att utebliven eller i vart fall fördröjd fränkoppling av överströmsskyddet ökar. Men är detta verkligen ett problem under normala förhållanden? Låt oss titta på ett exempel.

Gruppledning till en spis. Säkring 16 A med fasledarearea 2,5 mm². Skyddsledarens area är i detta fall 1,5 mm². Se även beräkningsexemplet ovan.

Om kontroll av utlösningvillkoret görs med förutsättning att båda ledarna är 1,5 mm² erhålls en viss marginal. För att säkringen ska lösa inom 5 sekunder får med denna förutsättning ledningen till spisen inte vara längre än 56 m om förimpedans i centralen är 1400 mΩ.

Förimpedansen har i detta fall ett väldigt högt värde. Ändå får gruppledningen vara 56 m! Har vi så långa gruppledningar till spisar? Om gruppledningen dessutom har jordfelsbrytare är problemet ändå mindre. En förimpedans på 1400 mΩ motsvaras av ett distributionsnät med impedansen 100 mΩ och en 75 m lång huvudledning med fasledarearean 6 mm² och skyddsledarearean 1,5 mm². Har vi verkligen så långa huvudledningar i våra flerfamiljshus?

”Nej, men huvudledningens area får väl ändå inte vara 4 G 6 + 1,5 mm²?”
Jo visst får den ha detta utförande. Om vi utgår från föregående exempel där matande nätets jordslutningsimpedans var 100 mΩ och på ett enkelt sätt vill kontrollera om den får vara 75 m med en 16 A huvudsäkring kan vi kontrollera med förutsättning att både fas- och skyddsledare skulle ha arean 1,5 mm². Då kan man använda de förenklade tabellerna i SS 424 14 06 och konstatera att ledningen med dessa förutsättningar får vara 102 m. Med en fasledarearea på 6 mm² får ledningen till och med vara längre, men som sagt 75 m går bra. Sedan är det bara att kontrollera spänningsfallet i de spänningsförande ledarna så ser man att ledningen nog i vilket fall inte bör vara 75 m. Så nog räcker det med en skyddsledare med arean 1,5 mm².

”Men är det inte hemskt komplicerat att bestämma förimpedansen om vi har olika area på fas- och skyddsledare?”

Förimpedansen efter huvudledningen kan enkelt fastställas med stöd av t ex Tabell 2 i SS 424 14 06. Förimpedansen i exemplet ovan fastställdes enligt följande:

$$Z_{\text{för}} = 100 + \frac{75 \cdot 27,6 + 75 \cdot 7,02}{2} \approx 1400 \text{ m}\Omega$$

”Men innebär det här att vi det här att vi drar fram onödigt grova skyddsledare?”

Jo, i väldigt många fall. Inte minst i bostäder och liknande utrymmen där huvud- och gruppleddningar är relativt korta men även i många andra fall. Jag vill gå så långt att jag påstår att det kan vara oskäligt. Konsumenttjänstlagen säger att konsumenten ska betala vad som är skäligt med hänsyn till tjänstens art, omfattning och utförande. Vidare sägs att näringsidkaren ska utföra tjänsten fackmässigt. Han skall vidare med tillbörlig omsorg ta till vara konsumentens intressen. Att då sälja på konsumentledet koppar för mångmiljonbelopp alldeles i onödan, kan nog anses som oskäligt.

”Ja men det görs nog i god tro!”

Det var just det! Är ”god tro” verkligen ”fackmässigt utförande”?

Beräkningarna ovan är förenklade och ger säkerhetsmarginal. En elinstallatör ska naturligtvis ha ett kraftfullt datorstöd som komplement till sin kompetens för att på ett snabbt och enkelt sätt alltid kunna föreslå enkla och billiga lösningar för konsumentledet.

Mats Jonsson

Frågorna har ställts i samband med utbildning.

Slutsats: Normalt kan man använda $1,5 \text{ mm}^2$ area på skyddsledaren till en spis även om fasledararean är $2,5 \text{ mm}^2$.