



Enhet, verksamhetsområde
NK, Kontrollanläggning

TEKNISK RIKTLINJE

1 (10)

Datum Revision
96-11-15 C

TR2-05-2-3

Samråd

4-STEGS JORDSTRÖMSSKYDD

Uppdateringar

Revision	Ändringsnot	Datum
96-11-15 C	Ny dokumentmall och namnändring från KATS till TR2	08-06-26

Innehåll

1. ALLMÄNT	5
2. FUNKTIONSKRAV	5
2.1. Allmänt	5
2.2. Konstanttidssteg.....	5
2.3. Oriktat inverttidssteg	5
2.4. Kommunikation	6
3. TEKNISKA KRAV	6
3.1. Allmänt	6
3.2. Riktfunktion.....	6
3.3. Riktade konstanttidssteg.....	7
3.4. Oriktad inverttidssteg	7
4. UTFORMNING	8
4.1. Provningsmöjlighet.....	8
4.2. Utlösningssignal.....	8
4.3. Signaler och indikeringar.....	8
4.4. Binära ingångar	8
BILAGOR	
Bilaga 1 – Inverttidfunktion för jordströmsskydd, sekundärt $I_a = 0,16$ A, primärt 80 A (IT –oms 2000/1).....	9
Bilaga 2 – Anslutning av 4-steps jordströmsskydd till provdon RTXP18 från ABB	10

1. ALLMÄNT

Skyddet är huvudskydd för bortkoppling av jordfel i stamnätet. Det ska selektivt kunna koppla bort jordfelsströmmar ned till 80 A. Skyddets känsligaste steg ska även upptäcka brytarfel då ej alla tre fasers poler öppnar eller sluter vid brytarmanöver.

2. FUNKTIONSKRAV

2.1. Allmänt

Jordströmsskyddet ska ha fyra strömmätande steg, varav tre riktade. De riktade stegen benämns JS1, JS2 och JS23 samt det oriktade JS3. Skyddet ska mäta nollföljdsström ($3I_0$) och för de riktade stegen även nollföljdsspänning ($3U_0$).

Inställningsområdet för de olika stegen för ström och spänning anges nedan. Det är acceptabelt att byta enskilda strömreläer för att kunna uppfylla inställningsområdets intervall.

2.2. Konstanttidssteg

De tre första stegen ska kunna konstanttidsfördröjas. Varje tidssteg ska också kunna blockeras.

Stegen JS2 eller JS23 ska kunna väljas att ge funktion tidigare än efter sin normala fördröjning (efter ca 100 ms) vid tillslag mot fel.

Vid momentanfunktion ska funktionstiden vara högst 30 ms vid strömmar som är större än två gånger inställt funktionsvärde.

Återgångstiden ska för samtliga steg vara kortare än 150 ms efter felströmmens bortkoppling och för de riktade stegen mindre än 50 ms efter felströmsreservering.

2.3. Oriktat inverttidssteg

Det oriktade steget JS3 ska vara inverttidsfördröjt enligt nedan angivet samband. Inverttidsfunktionen ska ha en karakteristik enligt bilaga 1, som följer funktionen:

$$t=5,8-1,35\ln(I/I_a)$$

där I_a är inställbart strömvärde som anger kurvans startpunkt (normalt 80A primärt). Skyddets lägsta funktionsström ska vara inställbar.

Inverttidsfunktionen ska innehållas inom området I_a till 30 gånger I_a . Inom detta område tillåts funktionstiden avvika från den matematiska funktionen med max $\pm 4\%$ vid $I = I_a$ och max $\pm 2,5\%$ vid $I = 30I_a$. För mellanliggande värden ska gälla en noggrannhet som linjärt interpoleras ur extremvärdena.

För strömmar större än 30 gånger I_a ska funktionstiden vara t_0 . Tiden t_0 ska vara inställbar.

JS3 ska ha undertidsfunktion, d.v.s. vid till- och frånslag av brytare ska skyddet fungera på en inställbart kortare tid (normalt 0,3 s).

JS3 ska vara övertonstabiliserat för att undvika funktion vid inkopplingsströmstötter orsakade av inkoppling av krafttransformatorer i nätet.

2.4. Kommunikation

Jordströmsskyddet ska kunna samarbeta med jordströmsskyddet i ledningens motsatta ände via kommunikationskanal. Följande kommunikationsprinciper enligt Svensk Standard SS 428 19 51 ska kunna användas:

- accelerande underräckande skyddssystem
- accelerande överräckande skyddssystem

Vid underräckande system ska JS1 ge sändning till motsatt ledningsände.

Vid överräckande system (kortlinjeskydd) ska riktade steget JS2 eller JS23 kunna ställas in att momentant ge sändning av kommunikationssignal till jordströmsskyddet i motsatt ledningsända.

Mottagen signal ska valbart kunna ge momentan funktion av JS2 eller JR23.

3. TEKNISKA KRAV

3.1. Allmänt

Märkspänning U_n 110/ $\sqrt{3}$ eller $1/\sqrt{3}$ V

Förutom de generella kraven ska skyddet även ha en strömtålighet på 25 A under 30 sekunder

Utrustningen ska uppfylla de standarder och generella krav som anges i TR2-03-2. Om funktionen realiseras i datorteknik ska den även uppfylla krav enligt TR2-03-3.

3.2. Riktfunktion

Mätning $3I_o \cdot \cos(\varphi - 65^\circ) > I_{inst}$ (Inställt strömvärde).

φ är vinkeln mellan $3I_o$ och $3U_o$.

Karakteristisk vinkel $+65^\circ$ induktivt, U_o ligger före I_o .

Funktionsvärdet ska vara inställbart i området 0,05 till 0,4 A, upplösning $\leq 0,01$

Funktionstid:

vid 2 ggr funktionsvärde	<35 ms
vid 4 ggr funktionsvärde	<25 ms

Vid strömreversering accepteras att funktionstid ökar med 5 ms.

Inom vinkelområdet $+30^\circ$ - $+100^\circ$ ska riktfunktionen fungera med angivna krav på funktionstid i polarisationsspänningsområdet. Inom ett vinkelområde 180° mot ovannämnda vinkelområde ska relät inte ge funktion.

Polarisationsspänningsområde:

Funktion minst inom området $0,5 \leq 3U_o \leq 110$ % av märkspänningen.

Övertonsberoende:

Vid förekomst av övertoner av tredje ordningen (150 Hz) upp till 2 % av grundtonens (50 Hz) märkspänning i mätspänningskretsen samt upp till 20% av mätströmmen ska skyddet stabiliseras så att funktionsvärdet blir 2 ggr inställt funktionsvärde samtidigt som lägsta erforderliga polarisationsspänningen tillåtes öka till 0,75% av märkspänning (50 Hz).

3.3. Riktade konstanttidssteg

De tre första stegen ska kunna konstanttidsfördröjas. Stegen ska ha följande inställningsområden:

JS1	0,5 – 25 A,	upplösning 0,1 A	tidsskala 0-2,0 s	upplösning 20 ms
JS2	0,2 – 15 A,	upplösning 0,1 A	tidsskala 0-2,0 s	upplösning 20 ms
JS23	0,2 – 15 A,	upplösning 0,1 A	tidsskala 0-2,0 s	upplösning 20 ms

Återgångsförhållandet ska vara större än 0,85.

Varje steg ska individuellt kunna blockeras.

3.4. Oriktad inverttidssteg

Återgångstid ≤ 60 ms.

Återgångsförhållandet ska vara större än 0,9.

Inverttidskaraktistik $t=5,8-1,35\ln(I/I_a)$.

Kurvans startvärde, bestämt av I_a . I_a ska kunna ställas in från 0,04 till 0,6 A.

Minsta funktionsström ska vara inställbar inom området I_a till $4I_a$ (normal inställning $1,5I_a$).

Kortaste funktionstid, t_o , ska vara inställbar 1 – 2 s (normal inställning 1,2 s).

Undertidsfunktion: Efter brytarmanöver ska skyddet under en inställbar tid i intervallet 0 till 5 s tillåtas fungera med en inställbar konstanttidsfördröjning 0,1 till 0,5 sekunder.

Skyddet ska vara övertonsstabiliserat för 100 Hz. Stabiliseringsgraden ska kunna väljas i intervallet 20 % till 35 % av uppmätt ström.

4. UTFORMNING

4.1. Provningsmöjlighet

Jordströmsskyddet ska vara försett med inbyggt eller externt monterat provdon. När skyddet försetts med ABBs provdon ska anslutningen till skyddet vara gjord över de provdonskontakter som anges i Bilaga 2.

4.2. Utlösningssignal

Skyddet ska vara försett med minst en fri kontakt för utlösning av brytare som kan vara gemensam för alla stegen. Utlösningen ska vara trefasig.

4.3. Signaler och indikeringar

Skyddet ska kunna ge störningsinformation i form av indikeringar genom t ex flaggreläer, lysioder eller teckenfönster samt kontaktfunktion för varje indikering för överföring till händelseskivare. Indikeringar ska ges för start av riktningfunktionen, funktionsnivå för varje strömsteg samt utlösning.

Dessutom ska utöver dessa kontakter finnas

- minst två fria kontakter för signal av utlösning
- minst två fria kontakter för start av skyddet
- en fri kontakt för sändning av kommunikationssignal

Dessutom ska i förekommande fall finnas fria kontakter för signalgivning vid

- skyddet blockerat
- fel i likspänningsomriktare
- larm från intern självövervakning

4.4. Binära ingångar

Skyddet ska ha ingång för

- mottagning av kommunikationssignal
- avkänning av brytarläge

Bilaga 1 – Inverttidfunktion för jordströmsskydd, sekundärt
 $I_a = 0,16 \text{ A}$, primärt 80 A (IT -oms 2000/1)



