

**BRUKERMANUAL
MANTELFEILINSTRUMENT**

MMG 5

seba nor a.s



Qualitätszertifikat

Das Qualitäts-Sicherungssystem **der Seba Dynatronic®** erfüllt höchste Anforderungen der internationalen Qualitätsnorm DIN ISO 9001 und der europäischen Norm EN 29001. Dieses Qualitätssystem wurde von der Deutschen Gesellschaft zur Zertifizierung von Qualitätssystemen mit den Nummern EN 19677 und DQS 19677-01 bestätigt.

Wie erreichen Sie uns?

Seba Dynatronic®
Mess- und Ortungstechnik GmbH
Dr.-Herbert-lann-Str. 6
D-96148 Baunach
Telefon: (09544) 68-0
Fax: (09544) 2273
E-mail seba-dynatronic@sebadyn.de
Internet www.sebadyn.de

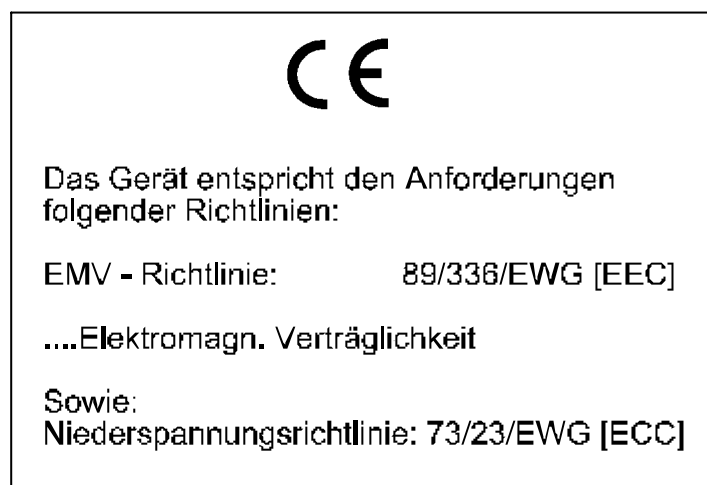
Innholdsfortegnelse

1	Beskrivelse	1
1.1	Generelt	1
1.2	Operasjon	2
1.3	Spenningsforsyning	2
1.4	Teknisk beskrivelse	2
1.5	Tilbehør	3
2	Sikkerhet	3
2.1	Nøkkelbryter [11]	4
2.2	Sikkerhetskrav etter norm VDE 0104	4
2.2.1	Klar for operasjon	4
2.2.2	Klar for påslag	4
2.2.3	Nett-tilkobling	5
2.3	VDE krav fra 0104	5
2.3.1	Portabelt testutstyr	5
2.3.2	Farlig område	5
2.3.3	Nød-AV bryter	5
2.4	Fem sikkerhetsregler	6
2.5	Jording (beskyttelsestiltak)	6
2.6	Temperaturovervåking	6
3	Sette i operasjon/drift	8
3.1	Manteltesting	8
3.1.1	Forberedelser før manteltesting	9

3.1.2	Utføring av mantelfeiltesting	9
3.2	Mantelfeil forlokalisering i kombinasjon med	
MVG 5	9	
3.3	Mantelfeil punktnøyaktig lokalisering	10
3.4	Nedbrenning/feilforandring	12
3.4.1	Forberedelser for feilforandring/brenning	13
3.4.2	Utføre brenning/feilforandring	13
3.4.3	Graf av MMG 5 utgangseffekt i feilens	
lokalisering	14	
3.5	Slå av	15
4	Service	16

Liste over bilder:

Figur 1: Tilkobling av MMG 5 for manteltesting	8
Figur 2: Terori av mantelfeil punktnøyaktig lokalisering.....	11
Figur 3: Tilkobling av MMG 5 for feilforandring.....	12



1 Beskrivelse

1.1 Generelt



Manteltestinstrument MMG 5 er spesielt godt egnet til testing av polyetylen eller PVC kabel kapper, så vel som lokalisering av mantelfeil på plastisolerte kabler med skjerm og jordkontaktfeil på uskjermede plastisolerte kabler. Instrumentet kan også benyttes til forlokalisering av mantelfeil i kombinasjon med mantelfeil forlokaliseringsinstrumentet MVG 5. Punktøyaktig etterlokalisering utføres ved hjelp av skrittspenningsmetoden med DC og bruk av jordfeilmottaker ESG 80-2. Dette instrumentet er også egnet til å brenne ned høyohmige feil på lavspenningskabler.

Utgangen på instrumentet er asymmetrisk og den sorte måleledningen er tilkoblet jordpotensialet.

1.2 Operasjon

Utgangsspenningsnivået på 500, 1000, 2000 og 5000 Volt kan velges ved hjelp av (dreibar bryter [4]). Innenfor hvert av disse områdene kan spenningen økes trinnløst kontinuerlig fra ca. 0 Volt til en ønskede verdien ved hjelp av dreibar bryter [6]. En annen dreibar bryter muliggjør begrensning av utgangsstrømmen til nivåer mellom 10% og maksimum. I hvert område er instrumentet beskyttet fra overbelastning ved hjelp av spenning og strømovervåking. Skulle en plutselig kortslutning inntreffe eller en feil forandres til lavohmig, vil utgangsstrømmen automatisk holdes konstant på et forhåndsinnstilt nivå. Derimot vil spenningen beholdes slik at en lysbue ikke mistes hvis feilresistansen forandres. Slik er det mulig å forandre feilresistansen ved å bruke minimum strøm og dermed i stor grad unngå skader på kabledere eller nærliggende kabler.

Analoge metre indikerer utgangsspenning og strøm. Når instrumentet er slått av vil en innbygget utladerenhet automatisk lade ut og jorde testsystemet og tilkoblede kabler.

1.3 Spenningsforsyning

Den medfølgende nettkabel plugges inn i kontakten [10]. Spenningsnivå mellom 220 V og 250 V kan benyttes. En 110V versjon kan leveres hvis spesifisert av kunden, men dette nødvendiggjør en fabrikkmodifikasjon.

1.4 Teknisk beskrivelse

Last	700 VA
Nettforsyning	230 V / 3 A (45 – 60 Hz)
Max. utgangsstrøm	1 A
Max. utgangsspenning	5 kV DC
Spenningsområder	500 V / 1 A 1000 V / 0,5 A

	2000 V / 0,25 A
	5000 V / 0,1 A
Strømregulering	10 – 100%
Spenningsregulering	0,5 – 100%
Mål (H, B, D)	200 x 360 x 360 mm (uten håndtak)
Vekt	ca. 9 kg

1.5 Tilbehør

Kabelbrenner/testenhet	MMG 5
Kabelsett	VL 551
<i>Bestående av:</i>	
HSP tilkobl.kabel. 3.0m	HSK 7-B
Tilkoblingsklemme svart	AK 41-B
Tilkoblingsklemme rød	AK 42-B
Jordingskabel	EK 7
Jordingsklemme	AK 49-B
Nettledning 2.5 m	NKG 1

Opsjonsutstyr

Nød AV bryter	NAG 1 for "stand alone"
Nød AV bryter	NAG 2 for bruk i kombinasjon med MVG 5

2 Sikkerhet

På grunn av MMG 5 sin konstruksjon produserer den farlige spenninger > 1 kV og i henhold til VBG 4 må derfor instrumentet bare benyttes av kvalifiserte personer med elektroteknisk kunnskap.



Følgende sikkerhetstiltak bør noteres:

2.1 Nøkkelsbryter [11]

Med basis i det "europiske produktpålitelighetskravet" og etter norm VDE 104-10-89 Pos. 3.9.4. skal uautorisert bruk av instrumentet ikke være mulig. Dette oppnås med betjening av nøkkelsbryter [11] lokalisert på betjeningspanelet.

2.2 Sikkerhetskrav etter norm VDE 0104

2.2.1 Klar for operasjon

Pilotlampe [21] indikerer at instrumentet har blitt slått på, men at ingen høyspenning er tilstede. Utgangen på instrumentet er kortsluttet og jordet.

2.2.2 Klar for påslag

I henhold til norm VDE 0104-10-89 Pos. 3.9.4.2. er det nødvendig med to trinn for å gjøre instrumentet klart og slå det på. Dette oppnås på MMG5 ved å sette den dreibare kontrollen [6 i nullposisjon (mot klokka!) og ved å trykke den grønne trykk-knappen [18]. At høyspenningen (HV) nå er slått på indikeres ved at den røde pilotlampen lyser [15]. Den grønne pilotlampen [21] slås av. Instrumentet er nå slått på og høyspenningen kan påtrykkes testobjektet.

Hvis aktivering av den grønne trykk-knappen [18] gjør at pilotlampen [21] slås av, uten at den røde pilotlampen slås på [15] indikerer dette følgende forhold: Klar for påslag! Og derfor vil den utgjøre en mulig fare. Hvis MMG 5 påtrykker en farlig DC spenning på over 100 V vil den røde LED lampen [13] lyse opp.

2.2.3 Nett-tilkobling

For å videre å kunne øke sikkerheten til MMG 5 inkluderes en annen pilotlampe [20] som er hvit. Denne indikerer tilstedeværelsen av nettspenning. Instrumentet er ikke slått på, heller ikke er kontrollkretsene aktivert.

2.3 VDE krav fra 0104

2.3.1 Portabelt testutstyr

I henhold til norm VDE 0104-10-89 skal det komplette testoppsettet omkring MMG 5, dens tilkoblinger inkludert termineringene til kabelen under test, sees på som en portabelt testenheter som blir brukt i felt uten sikker berøringsbeskyttelse. Det samme gjelder for termineringene til kabelen som testes.

2.3.2 Farlig område

Farlige områder uten berøringsbeskyttelse må sikres, skjermes av eller inngjerdes og ha skilting som informerer om farlig område i ulike soner.

2.3.3 Nød-AV bryter

Testoppsett vil normalt utrustes med en nød AV-bryter. MMG 5 tilbyr denne muligheten som opsjon og ulike nød AV-bryter arrangementer avhengig av type testoppsett kan utføres. Disse tilkobles kontakt [12] på instrumentets frontpanel.

2.4 Fem sikkerhetsregler

Manteltestinstrumentet MMG 5 skal bare benyttes og opereres av trenet elektroteknisk kyndig personell. De følgende fem sikkerhetsregler må etterleves:

1. Utkobling
2. Sikre at re-innkobling ikke kan utføres under test
3. Skjerming mot spenning
4. Kortslutning og jording
5. Beskyttelse mot aktivt utstyr under spenning.

Generelle VDE og EN normene gjelder relatert til arbeid med utstyr hvor det er mulighet for kontakt med farlige spenninger.

2.5 Jording (beskyttelsestiltak)

Før instrumentet kan slås på bør følgende beskyttelsestiltak utføres:

- ↪ Tilkobling av jordingsterminal [3] til jord (for eksempel jordskinne i koblingsstasjon).
- ↪ Bruk av den beskyttede målekabelen.
- ↪ Skjerm og dekk til termineringene til kabelen under test

2.6 Temperaturovervåking

MMG 5 har en innbygget temperaturovervåking som beskytter mot overoppheting. Den blå pilotlampen[14] lyser opp når temperaturen blir for høy og instrumentet slås deretter

av. Etter en forhåndsinnstilt nedkjølingstid vil instrumentet igjen være klart for påslag.

3 Sette i operasjon/drift

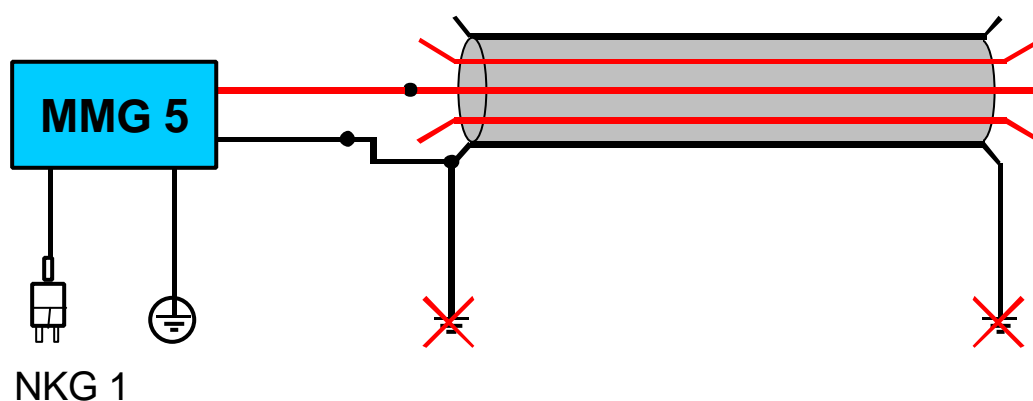
MMG 5 er spesielt godt egnet til „trykktesting“/spennings-testing, mantelfeil etterlokalisering og nedbrenningsfunksjon av høyohmige feil.

Instrumentet kan bare benyttes til forlokalisering av mantelfeil i kombinasjon med mantelfeil forlokaliseringsinstrumentet MVG 5.

MMG 5 kan benyttes stående eller liggende.

3.1 Manteltesting

Instrumentet settes opp med rød klemme tilkoblet skjermen på testobjektet/kabelen og den sorte tilkoblet systemjord. Systemjord er frakoblet fra skjermen i forkant. Disse tilkoblingene må ikke forveksles da farlige kontaktspenninger kan oppstå på metalldele. Måleledningen med den sorte klemmen har kontakt med chassiset og beskyttelsesterminalene internt i instrumentet. En isolasjonstest mellom leder og skjerm, eller leder til leder er mulig.



Figur 1: Tilkobling av MMG 5 for manteltesting

Utgangsspenningen er bestemt med spenningsvalgbryter [4], hvorved det bør noteres at spenningen som velges må

være lavere enn maksimum tillatt spenning for kabelen under test i henhold til dens type og testregulasjoner.

3.1.1 Forberedelser før manteltesting

Før instrumentet slås på skal den dreibare bryteren [6] settes i null-posisjon (mot klokka). Hvis dette ikke gjøres vil et trykk på den grønne HV-ON knappen [18] resultere i en alarmlyd.

Den dreibare bryteren [9] for utgangsstrøm kan settes i en hvilken som helst posisjon. Det tilrådes derimot at den settes til nullposisjon (mot klokka) for spenningstesting hvorved strømmen som følger vil være begrenset til 10% av maksimum. For nedbrenning er det anbefalt å sette strømkontrollen i fullt utslag mot klokka for maksimum strøm ut. Instrumentet slås så på ved å trykke den grønne "klar for operasjon" ON knappen [17]. Den grønne pilotlampen [21] slås på og instrumentet er nå klart for operasjon. Ved trykk av den grønne knappen HV-ON [18] slås spenningen på. (Merk !!: Kabelen under test er nå spenningsatt/aktiv)

3.1.2 Utføring av mantelfeiltesting

Etter at instrumentet suksessfullt har blitt slått på kan en spenningstest utføres. Den dreibare bryteren [6] skrues sakte med klokka frem til at spenningen på voltmeteret stiger. Amperemeteret indikerer strømmen som flyter/lekkasjestrøm. I 5kV område, for små strømmer mellom 1 μ A og 1 mA, trykk inn en av knappene [7] for å øke følsomheten i amperemeteret til område på 10 μ A eller 1 mA. Når knappen er sluppet ut vil måleområde gå tilbake til 100 mA.

3.2 Mantelfeil forlokalisering i kombinasjon med MVG 5

Seba KMT produktspekter inkluderer en høyspenningsmålebro MGV 5. Testmetoden beskrives i kap. 3.2 og kan bare utføres når MVG 5 og MMG 5 benyttes i kombinasjon med hverandre.

Instrumentet settes opp ved å tilkoble den røde klemmen til HV inngangen, kontaktpinnen til MVG 5 med sort klemme tilkoblet kontaktpinnen på HV-input operasjonsjord. Disse tilkoblingene må ikke forveksles da farlige kontaktspenninger kan være tilstede på metaldeler. Måleledningene med den sorte klemmen er tilkoblet chassiset og beskyttelsesterminalene internt i instrumentet.

Utgangsspenningen bestemmes spenningsvalg Bryter [4] og det bør merkes at spenningen som velges må være lavere enn maksimum tillatt spenning for feilen og for kabelen som testes i henhold til dens type og testregulasjon spesifikasjoner!

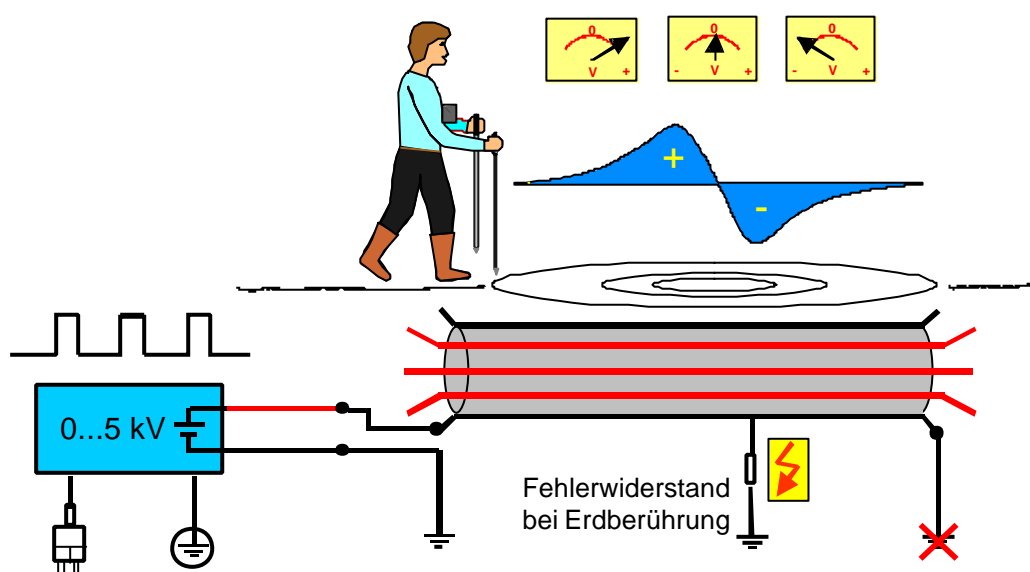
Spesielt kan følgende tester utføres på energikabler ved bruk av kombinasjonen MMG 5 og MVG 5 ved spenninger opptil 5kV:

1. Mantelfeil forlokalisering på skjermmede mediumskabler
2. Forlokalisering av jordkontaktfeil på uskjermmede plastisolerte lavspenningskabler.
3. Forlokalisering av isolasjonsfeil og på plastisolerte mediumspenningskabler.

NØD AV bryter NAG 2 kan brukes for å sikre sikker operasjon av MMG 5 og MVG 5. Videre detaljer kan finnes i operasjonsmanualen til MVG 5.

3.3 Mantelfeil punktnøyaktig lokalisering

MMG 5 kobles mellom skjermen på den feilbeheftede kablen og systemjord. Avhengig av verdien til feilresistansen vil ulike strømmer flyte tilbake fra feilstedet og avhengig av feilstedets jordresistans vil dette gi opphav til spenningsgradienter i marken også kalt skrittspenninger omkring feilstedet. To jordspyd tilkoblet et følsomt galvanometer ESG 80-2 stikkes ned i jorden langs kabelens trasse. Som vist i figur 2 til dette instrumentet indikere spenninger ved ulik polaritet før og etter feilstedet. Et økende potensial skrittspenningsfelt før feilen, deretter en plutselig forandring av polariteten direkte over feilen og en minskning av skrittspenningen etter feilstedet ved motsatt polaritet gjør at man finner feilstedet eksakt. Man må alltid merke seg at jordspydene holdes i samme retning parallelt med traseen under testen.



Figur 2: Teori av mantelfeil punktnøyaktig lokalisering

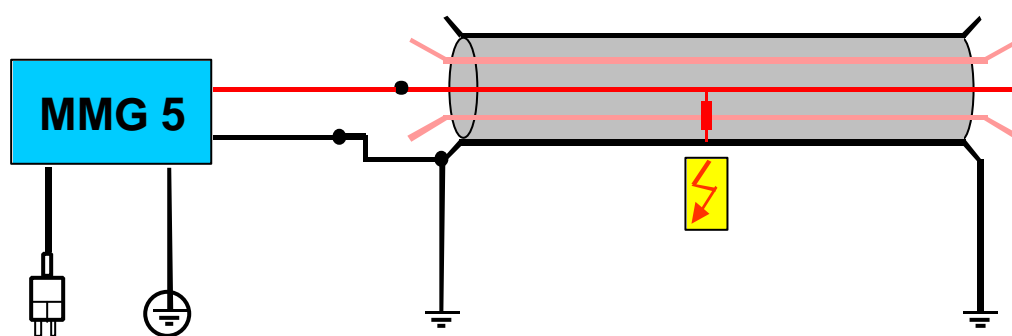
ESG 80-2 skal alltid tilkobles på samme måte langs hele kabelens trasse, det vil si + terminalen mot kabelens kilde og – terminalen mot kabelens ende. Retningen til feilstedet kan ikke bestemmes dersom disse tilkoblingene byttes om.

Uttørking av feilstedet forhindres ved bruk av pulserende spenning ut fra generatoren. I denne modusen vil utgangs-impulsen pulseres med en innbygget elektronisk bryter som aktiveres ved å trykke på pulsmodus knapp [19] hvorved utgangen switches med et asymmetrisk forhold på ca. 1 sekund på og deretter 3 sekunder av.

Videre detaljer finnes i operasjonsmanualen til ESG 80-2.

3.4 Nedbrenning/feilforandring

Instrumentet kobles opp med den røde klemmen tilkoblet fasen på kablen under test og den sorte til systemjord. Disse tilkoblingene må ikke forandres eller byttes om da farlige kontaktspenninger kan oppstå på metalleder. Ledningen med den sorte klemmen er i kontakt med chassiset og beskyttelsesterminalene internt i instrumentet.



NKG 1

Figur 3: Tilkobling av MMG 5 for feilforandring

Utgangsspenningen velges ved hjelp av spenningsvalgbryter [4] hvor det bør merkes at spenningen som velges må være lavere enn maksimum tillatt spenning for feilen og for kabe-

len under test i henhold til dens type og testregulasjons spesifikasjoner!

3.4.1 Forberedelser for feilforandring/brenning

Før betjening av den dreibare bryter [6] må den settes i null-posisjon (mot klokka). Hvis dette ikke gjøres vil et trykk på HV ON knappen [18] resultere i en høy alarm. Den dreibare kontrollen [9] for utgangsstrøm kan plasseres i en hvilken som helst posisjon. For nedbrenning/forandring av feil er det en fordel at strømkontroll bryteren plasseres i maksimum tillatt strøm. Instrumentet slås PÅ ved å trykke på den grønne "klar for operasjon" knappen [17]. Den grønne pilotlampen [21] kommer på og lyser opp og instrumentet er klar for operasjon.

Trykk på den grønne HV ON [18] slår spenning på. (Merk: Kablen under test er nå aktiv/spenningssett).

3.4.2 Utføre brenning/feilforandring

Etter at instrumentet har blitt slått på kan brennefunksjon utføres. Utgangsspenningskontroll bryter [6] bør vris sakte med klokka fremtil feilen bryter sammen (breakdown). Voltmeteret vier et spenningskollaps når dette skjer. Amperemeteret indikerer nivået med strøm som flyter og fremdriften av brenneprosessen dvs. Feilforandringen. En vibrerende amperemeternål indikerer at en "god" feil enda ikke har blitt oppnådd, mens en stabil visernål betyr at en god feilforbindelse har blitt produsert.

Etter en viss tid faller feilresistansen og spenningen over feilstedet reduseres også. Skulle spenningen falle ned til neste spenningsområde kan man velge et lavere spenningsområde på instrumentet. Denne prosessen kan gjentas så fremt man er sikker på at en stabil strøm opprettholdes i hvert område. Laveste trinn er 500 volt.

Hvis lysbuen i feilstedet slukker må det neste høyere spenningsområde igjen velges. I noen tilfeller må denne prosessen gjenta flere ganger. Effekten påtrykket feilstedet er uavhengig av forholdet mellom kilderesistansen til brenninstrumentet og feilresistansen. Maksimum tilgjengelig strøm innenfor et hvert spenningsområde kan ikke økes. Her er maksimumsverdiene tilgjengelige.

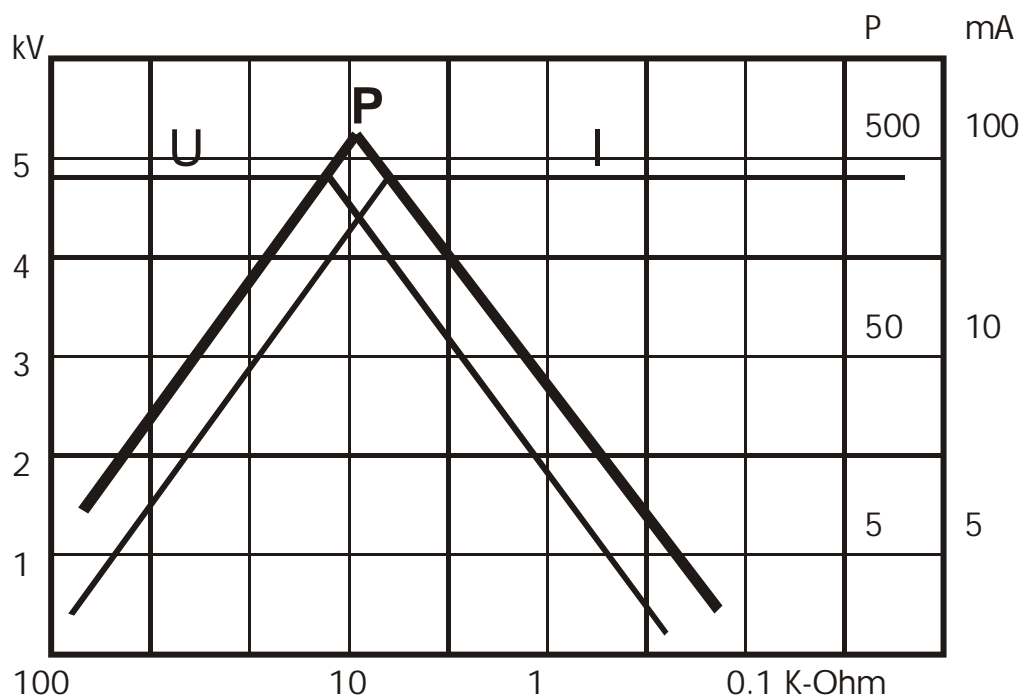
Spenningsområde		maks. utgangsstrøm	
1.	500 Volt Likestrøm	1,0A	$R_f = 500\Omega$
2.	1000 Volt Likestrøm	0,5A	$R_f = 2\text{ k}\Omega$
3.	2000 Volt Likestrøm	0,25A	$R_f = 8\text{ k}\Omega$
4.	5000 Volt Likestrøm	0,1A	$R_f = 50\text{ k}\Omega$

Eksempel:

En kabelfeil på 500Ω får i område 3 (2000 Volt) en maksimal Strøm på 0,25A påtrykt. Feilstedet får dermed en effekt på bare $I^2R = ca. 32\text{ Watt}$. Mens i trinn/område 2 oppnås 125 Watt og i område 1 blir hele effekten tilgjengelig på 500 Watt tilført.

3.4.3 Graf av MMG 5 utgangseffekt i feilens lokalisering

For eksakt punktnøyaktig lokalisering av mantelfeil med skrittspenningsmetoden er en strøm på mellom 10 og 100mA nødvendig. Selv om større strømmer produserer større spenningsfall er det anbefalt å avstå fra bruk av høyere strømmer for å unngå effekten med termisk virkning omkring feilstedet og dermed unngå beskadigelse av kabler i nærheten. Derfor inkluderer også MMG 5 en automatisk strømbegrensning. For enhver feilresistans vil denne strømbegrensningen effektivt redusere i tilført spenning og dermed effekten påtrykket feilstedet. (se figur 4).



Figur 4: Graf av MMG utgangseffekt i feilen.

Full effekt fra MMG 5 benyttes for forandring fra høy- til lavohmig feilresistans mens den faktiske lokaliseringen av den lavohmige resistansfeil utføres hvor bare en effekt på omkring 10Watt. Videre reduksjon av den termiske effekten oppnås med den pulserende modusen for etterlokalisering som dermed korter ned tiden strømmen flyter.

3.5 Slå av

Instrumentet slås av ved å trykke den røde knappen (16) samtidig vil utgangskablene kortsluttes via en intern resistans og dermed lade ut kabelen under test. Før disse to kablene kobles fra må de vises utladete og døde. For å forsikre seg om at det ikke er spenning tilstede på kabelen under test, er det viktig å jorde kabelen.

4 Service

Hvis feil ved instrumentet MMG 5 skulle oppdages, vennligst kontakt vårt servicekontor. Det gjøres oppmerksom på at ved ekstreme temperaturforandringer kan vann kondensere på elementene som fører høyspenning. Dette reduserer påliteligheten til disse delene og en utlading kan resulteres og skade instrumentet. Derfor er det anbefalt at høyspenningsinstrumenter slik som MMG 5 står i ro i ca. 1 time etter å ha blitt flyttet fra et ekstremt kaldt til varm omgivelse for å avklimatisere instrumentet før installasjon

1	Feinsicherung	12	NOT – AUS - Buchse
2	Ausgangsbuchse	13	Leuchtmelder – Berührunggefährliche Spannung
3	Erdungsbuchse	14	Leuchtmelder – Übertemperaturanzeige
4	Drehschalter DR für die Spannungsbereiche 500 V, 1 kV, 2 kV, 5kV	15	Leuchtmelder – Einschaltbereitschaft
5	Anzeigeeinstrument für Ausgangsstrom	16	Druckknopftaste HSP – AUS
6	Drehregler für die Spannung	17	Druckknopftaste Betriebsbereitschafts – EIN
7	Druckknopftaster für Skalenempfindlichkeit 10 μ A und 1 mA	18	Druckknopftaste HSP – EIN
8	Anzeigeeinstrument für Ausgangsspannung	19	Druckknopftaste Impulsbetrieb
9	Drehregler für den Strom	20	Leuchtmelder - Netzbereitschaft
10	Buchse für Netzspannung	21	Leuchtmelder - Betriebsbereitschaft
11	Drehschloßschalter	22	Leuchtmelder - Impulsbetrieb

