

Stroomverdeling

Algemene aanwijzingen

Bij de ontwikkeling van de Rittal railsystemen plus bijbehorende componenten maakt Rittal gebruik van de huidige stand der techniek alsmede de daarvoor geldende normen en voorschriften. De railsystemen en de bijbehorende componenten worden wereldwijd in specialistische bedrijven ingezet. Naast permanente door Rittal uitgevoerde controles wordt de kwaliteit van de SV-componenten nog eens onderstreept door de vele uitgevoerde tests en toelatingsen.

Omdat de productontwikkeling een voortschrijdend proces is, zijn wijzigingen in het kader van de technische vooruitgang, voorbehouden.

Toepassing

Ter voorkoming van persoonlijk letsel of materiële schade mag de bediening resp. montage van railsystemen uitsluitend door speciaal hiervoor opgeleide technici worden uitgevoerd. Voorwaarde hierbij is het in acht nemen van de geldende technische voorschriften, normen en bepalingen.

De gebruiker is verplicht, de door Rittal uitgegeven informatie en instructies zorgvuldig in acht te nemen en in de vorm van bijzondere aanwijzingen aan eventueel volgende gebruikers resp. klanten door te geven. Voor een optimale contactdruk dienen vooral de aangegeven aandrainmomenten van elektrische klemplaatsen in acht te worden genomen. Na een transport dienen de verbindingen te worden gecontroleerd en eventueel opnieuw te worden aangesloten.

NH-zekeringen zijn in principe bestemd voor gebruik door elektriciens alsmede technisch opgeleide personen.

Voor het schakelen van NH-apparaten dienen de volgende voorschriften resp. aanwijzingen in acht te worden genomen:

- Richtlijnen volgens VDE 0105 – 100
- Vóór het inschakelen dient voor een exacte positionering van het deksel in het chassis te worden gezorgd
- Bij een niet volledig geopend deksel kunnen de smeltpatronen afhankelijk van de voedingsrichting onder spanning staan
- Vlot schakelen

Technische informatie resp. catalogusinformatie en bedrijfsomstandigheden

Stroomverdelingscomponenten worden toegepast in combinatie met een groot aantal verschillende schakeltoestellen, bouwgroepen en componenten voor stroomverdeling. Deze verschillende bouwgroepen en componenten vereisen de meest uiteenlopende bedrijfs- en omgevingsomstandigheden die enerzijds buiten de invloedssfeer van Rittal vallen en anderzijds het veilig hanteren door installatiefabrikanten dienen te garanderen.

Indien niet anders aangegeven, gelden DIN EN 61 439-1/ DIN EN 61 439-2 en de daarin vastgelegde omgevingsomstandigheden voor interieuropstellingen t/m vervuilingsgraad 3 alsmede overspanningscategorie IV als basis voor de Rittal stroomverdelingscomponenten voor IEC-toepassingen. Bij behuizingsbinnentemperaturen > 35 °C kan eventueel een op de applicatie afgestemde derating worden toegepast.

Speciaal met betrekking tot de in DIN EN 61 439-1 (tabel 6) vermelde grenstemperaturen dienen de volgende factoren nauwkeurig door de installatiefabrikant in acht te worden genomen:

- Plaatsing van de componenten met betrekking tot de thermisch tegengesteld werkende invloeden bij de complete opbouw
- Vermogensverlies van de gebruikte vermogensschakelaars en zekeringen
- Actieve/passieve ventilatiemaatregelen

- Vereiste aderdoorsneden volgens de norm resp. opgave van de fabrikant
- Bedrijfsmodus van de installatie (schakelsycli etc.)
- In acht nemen van de bedrijfs- en omgevingsomstandigheden
- In acht nemen van de gelijktijdigheidsfactor
- In acht nemen van de nominale belastingsfactoren (RDF)
- In acht nemen van de belastingsfactor

Verder dient in acht te worden genomen dat een horizontale inbouwpositie standaard is bij railsystemen en de inbouwpositie van de opbouwapparatuur daardoor standaard verticaal is. Bij de eindmontage van de installatie dienen de minimale kruip- en luchtwegen volgens DIN EN 60 664-1 te worden gecontroleerd.

Voor de componenten dienen chemische belastingen als gevolg van direct contact met stoffen of meer dan gemiddeld chemisch belaste atmosferen tijdens transport, opslag alsmede tijdens bedrijf te worden vermeden. Dergelijke belastingen kunnen namelijk tot contactcorrosie en andere negatieve invloeden leiden.

Waarden voor aandrainmomenten zijn maximale waarden met een tolerantie van $\pm 10\%$.

Speciaal ten behoeve van de UL-markt zijn er voor de installatiebouwer eisen overeenkomstig UL 508A opgesteld. Vooral de, afhankelijk van de toepassing, noodzakelijke kruip- en luchtwegen dienen in acht te worden genomen.

Verklarende woordenlijst voor veel toegepaste basis-/gebruikersvoorschriften van railsystemen en componenten

- **DIN EN 13 601**
Koper en koperlegeringen –
Stangen en draden van koper voor standaard toepassingen in de elektrotechniek
- **DIN EN 60 269-1**
Laagspanningszekeringen
Deel 1: Algemene eisen
- **DIN EN 60 715/IEC 60 715**
Afmetingen van laagspanningsschakeltoestellen –
Genormeerde montagerails voor de mechanische bevestiging van elektrische apparatuur in schakelinstallaties
- **DIN EN 61 439-1/IEC 61 439-1**
Laagspanningsschakeltoestelcombinaties
Deel 1: Algemene definities
Vervangt DIN EN 60 439-1
- **DIN EN 61 439-2/IEC 61 439-2**
Laagspanningsschakeltoestelcombinaties
Deel 2: Energie-schakeltoestelcombinaties
vervangt DIN EN 60 439-1
- **DIN EN 61 439-3/IEC 61 439-3**
Laagspanningsschakeltoestelcombinaties
Deel 3: Installatieverdelers voor bediening door onervaren gebruikers
- **DIN EN 60 947-1/IEC 60 947-1**
Laagspanningsschakeltoestellen
Deel 1: Algemene definities
- **DIN EN 60 947-3/IEC 60 947-3**
Laagspanningsschakeltoestellen
Deel 3: Lastschakelaars, scheidingsschakelaars,
lastscheidingschakelaars en schakelaarzekeringshouders
- **DIN EN 60 664-1/IEC 60 664-1**
Isolatiecoördinatie voor elektrische bedrijfsmiddelen
in laagspanningsinstallaties
Deel 1: Basisbegrippen, eisen en tests
- **DIN EN 60 999-1/IEC 60 999-1**
Verbindingsmateriaal – Elektrische koperen aders –
Veiligheidseisen voor schroef-klemplaatsen en schroefloze
klemplaatsen
Algemene eisen en bijzondere eisen aan klemplaatsen voor aders
van 0,2 mm² t/m 35 mm²
- **DIN EN 60 999-2/IEC 60 999-2**
Verbindingsmateriaal – Elektrische koperen aders –
Veiligheidseisen voor schroef-klemplaatsen en schroefloze
klemplaatsen
Deel 2: Bijzondere eisen aan klemplaatsen voor
aders van 35 mm² t/m 300 mm²
- **DIN 43 671**
Railkoper, nominale waarde voor continuïtoestroom
- **DIN 43 673-1**
Railkoperboringen en -schroefverbindingen,
railkoper met rechthoekige doorsnede
- **2006/42/EG**
Machinerichtlijn
- **2006/95/EG**
Laagspanningsrichtlijn
- **UL 248**
Low-Voltage Fuses
- **UL 4248-1**
Fuseholders Part 1: General Requirements
- **UL 486 E**
Equipment Wiring Terminals for use with
Aluminium and/or Copper Conductors
- **UL 489**
Molded-Case Circuit breakers, Molded-Case Switch
and Circuit-Breaker Enclosures
- **UL 508**
Industrial Control Equipment
- **UL 508A**
Industrial Control Panels
- **UL 512**
Fuseholders
- **UL 845**
Motor Control Centers
- **UL 891**
Switchboards

Stroomverdeling

Algemene aanwijzingen

Ri4Power laagspanningsschakelverdelers met typegoedkeuring

De veldtypen van de Ri4Power laagspanningsverdelers voldoen aan de typegoedkeuring volgens DIN EN 61 439-1 en DIN EN 61 439-2. Vinden de engineering en de uitvoering plaats overeenkomstig de specificaties en montagehandleidingen van de Ri4Power systemen, dan komt de combinatie van de veldtypen overeen met een typegeteste laagspanningsverdelers volgens DIN EN 61 439-1 en DIN EN 61 439-2.

De tests voor de Ri4Power systemen werden uitgevoerd met de schakeltoestellen van

- ABB
- Eaton
- GE
- Jean Müller
- Mitsubishi
- Schneider Electric
- Siemens
- Terasaki

en met de RiLine-componenten van Rittal. In tegenstelling tot een niet-geteste schakeltoestelcombinatie zijn de waarden voor het selecteren van componenten en schakeltoestellen gebonden aan de geteste typen. Bij de engineering van vermogensschakelaars dient eventueel rekening te worden gehouden met reductiefactoren voor toepassing bij hogere temperaturen in de behuizing.

Voor de engineering en opbouw dienen de technische parameters tussen gebruiker en fabrikant van een geteste schakelinstallatie te worden afgestemd. Voor een geteste uitvoering van de Ri4Power installatie wordt de software Rittal Power Engineering aanbevolen. Deze software bevat alle noodzakelijke technische parameters en leidt de gebruiker stapsgewijs naar de gewenste configuratie. Door een schakelverdeler aan een typetest te onderwerpen, wordt de combinatie van behuizing, railsysteem en schakeltoestellen als functionerende eenheid bevestigd en wordt het aanhouden van alle technische grenswaarden aangetoond. Daarbij kunnen de technische gegevens van een schakelverdeler met typegoedkeuring afwijken van de geteste waarden van de afzonderlijke componenten, omdat deze componenten vaak ook aan andere testvoorschriften dienen te voldoen.

Ook bij railsystemen kunnen de waarden binnen een geteste schakelverdeler afwijken van de waarden volgens DIN 43 671, omdat er bij de test naast de behuizing en het railsysteem ook rekening dient te worden gehouden met schakeltoestellen die onderhevig zijn aan vermogensverliezen. Daarom zijn voor schakelverdeler met typegoedkeuring de technische systeemgegevens – zie hoofdstuk 2-106, pagina 1 t/m 7 maatgevend. Worden er veldtypen met verschillende nominale gegevens gecombineerd, dan dient in acht te worden genomen dat de laagste waarden voor het hoofd railsysteem alsmede de beschermklasse van de complete behuizing de nominale waarden voor de complete verdelers bepalen.

Ri4Power laagspanningsverdelers zonder typegoedkeuring

De Ri4Power componenten hoeven echter niet alleen in verdelers met typegoedkeuring te worden gebruikt. Er dient dan echter wel rekening te worden gehouden met de technische

gegevens van de producten alsmede de kortsluitvastheidswaarden en nominale gegevens van de railsystemen.

Planning en engineering volgens de voorschriften

In principe dient de engineering van laagspanningsinstallaties en -verdelers zodanig te worden uitgevoerd dat de installaties en verdelers zijn afgestemd op de bedrijfsomstandigheden die heersen op de uiteindelijke standplaats. Hiertoe dient de gebruiker van de installatie in samenspraak met de leverancier de bedrijfs- en omgevingsomstandigheden vast te leggen. Bovendien voorziet de gebruiker resp. het betrokken engineeringbureau de leverancier normaal gesproken van alle elektrische gegevens van de netvoedingszijde alsmede de verdelaftakingszijde. Alleen op deze manier kan een technisch optimale en economische engineering of vervaardiging van een installatie plaatsvinden.

Belangrijke basisgegevens voor de planning en engineering

- Toe te passen voorschriften resp. bepalingen regionaal of internationaal
- Technische aansluitvoorwaarden (TAB) van de aangewezen EVU
- Gebruikersspecifieke voorschriften
- Netafhankelijke beveiligingsmaatregelen/netvorm
- Nominale spanning en frequentie
- Nominale stroom waarbij rekening wordt gehouden met het aantal aders (voeding en railsysteem)
- Nominale isolatiespanning
- Kortsluitstroom bij de inbouwpositie
- Positie van de voedingskabel, komend vanaf de boven- of onderzijde
- Aantal voedingskabels en aders met opgave van type en doorsnede
- Aantal aftakkingen met opgave van de bedrijfsbelasting alsmede opgave van de aanwezige aftakkingkabels met type en doorsnede
- Opgave van de gelijktijdigheids- en nominale belastingsfactoren voor de aftakkingzijde van de betreffende verbruikers

Belangrijke bedrijfs- en omgevingsomstandigheden

- Nominale spanning U_e
- Netfrequentie f_n
- Nominale isolatiespanning U_i
- Nominale stroomhoudspanning U_{Imp}
- Nominale stroom van de opstelling I_{nA} schakeltoestelcombinatie
- Nominale stroom van de stroomcircuits I_{nc}
- Nominale belastingsfactor RDF
- Begrensde nominale kortsluitstroom I_{cc}
- Nominale stroom van het railsysteem I_{sas}
- Nominale stootstroomvastheid I_{pk}
- Nominale kortsluitstroomvastheid I_{cw}
- Omgevingstemperatuurconditie θ
- Atmosferische klimatologische omstandigheden met opgave van relatieve luchtvochtigheid en temperatuur
- Beschermklasse van de complete installatie IP . . .
Opgave volgens DIN EN 60 529
- Beschermklasse

Belastingsfactor RDF

conform DIN EN 61 439-2 tabel 101

De belastingsfactor van een schakelverdeelinrichting of een deel daarvan (bijv. een veld), dat meerdere hoofdstroomkringen omvat, is een verhouding tussen de som van alle stromen, die op een bepaald moment in de betreffende hoofdstroomkringen zijn te verwachten, en de som van de nominale stromen van alle hoofdstroomkringen van de schakelverdeelinrichting of het betreffende deel hiervan.

Aantal hoofdstroomkringen	Gelijktijdigheidsfactor
2 en 3	0,9
4 en 5	0,8
6 en 9	0,7
10 en meer	0,6
Actuator	0,2
Motoren ≤ 100 kW	0,8
Motoren ≤ 100 kW	1,0

Aderaansluitingen/-verbindingen

Tenzij anders is aangegeven in de Rittal productdocumentatie resp. op het product, gelden de aderaansluitingen uitsluitend voor aansluiting van koperaders. Aansluitingen met aluminiumaders vereisen een speciale aderveorbereiding en dienen periodiek te worden onderhouden. De op het product resp. in de bijbehorende documentatie vermelde aandraaimomenten dienen in acht te worden genomen. Overeenkomstig het geldende klemmenvoorschrift DIN EN 60 999-1 en -2 mogen klemplaatsen niet op trek worden belast. Daarom dient voor een correcte installatie een op de toepassing afgestemde trekcontasting te worden toegepast. De in de Rittal documentatie vermelde klembereiken geven de betreffende absolute waarde van de minimaal/maximaal te gebruiken ader weer. Bij gebruik van adereindhulzen is vanwege de variatie in persvormen geen universele vrijgave mogelijk, omdat er afwijkingen bij het klembereik resp. elektromechanisch ongunstige verbindingen kunnen ontstaan. In het algemeen dient te worden gezorgd dat de krachtwerking van de klem niet de natuurlijke persing van de adereindhuls opheft of volledig tegenwerkt. Bij vlakpersende klemmen hebben bijvoorbeeld vierkante en trapeziumvormige persprofielen de voorkeur. Bij cirkelvormige klembereiken zijn ronde persprofielen geschikt. Juist bij grotere aderdoorsneden kan bijvoorbeeld de toepassing van vierkante of trapeziumvormig aangepaste aders in klemmen met cirkelvormig klembereik een elektromechanisch ontoereikende verbinding tot stand brengen. Reden hiervoor is de zelflossende werking, omdat bij het vastschroeven van de klem eerst de hoeken van de adereindhuls in de richting van de cirkelvorm worden geperst en daardoor de eigenlijke persing tussen ader en huls ineffectief kan worden. Klemmen zijn mechanisch niet geschikt om de ader een nieuwe persvorm te geven. Een dergelijke toepassing zou het klassieke voorbeeld zijn van een ontoelaatbare verwarming, die in het ongunstigste geval als gevolg van ionisatie van de directe omgevingslucht tot een vlamboogontsteking en uiteindelijk tot onherstelbare beschadiging van de installatie kan leiden.

Benamingen van adertypen volgens DIN EN 60 228:

re massieve ronde ader
se massieve sectorader
rm samengeslagen ronde ader
sm samengeslagen sectorader
f soepel

Voor klemverbindingen volgens UL geldt de norm UL 486E. Er wordt onderscheid gemaakt tussen klemverbindingen voor field- en factory-wiring. Alle klemverbindingen van de Rittal RiLine60 aansluit- en apparatenadapters zijn voor de hogere toelatingseisen voor field-wiring goedgekeurd. Volgens UL 486E mogen er bij de aderveorbereiding op dit moment in geen geval adereindhulzen worden gebruikt. De uitvoering met adereindhulzen is bij UL in voorbereiding.

Benamingen van adertypen volgens UL 486E:

s stranded (samengeslagen)
sol solid (massief)

De volgende tabel toont de toewijzing van AWG en MCM-doorsneden voor aderdoorsneden in mm²:

Adergrootte	Absolute doorsnede in mm ²	Eerstvolgende normdoorsnede in mm ²
AWG 16	1,31	1,5
AWG 14	2,08	2,5
AWG 12	3,31	4
AWG 10	5,26	6
AWG 8	8,37	10
AWG 6	13,3	16
AWG 4	21,2	25
AWG 2	33,6	35
AWG 0	53,4	50
AWG 2/0	67,5	70
AWG 3/0	85	95
MCM 250	127	120
MCM 300	152	150
MCM 350	178	185
MCM 500	254	240
MCM 600	304	300

AWG = American Wire Gauges

MCM = Circular Mils (1 MCM = 1000 Circ. Mils = 0,5067 mm²)

Stroomverdeling

Algemene aanwijzingen

Stroombelastbaarheid van aansluitdraden

De stroombelastbaarheid van kabels en leidingen is afhankelijk van diverse factoren. Naast de eigenlijke isolatie, d.w.z. de constructie van de kabelmantel zijn de factoren

- Installatiewijze
- Dichtheid
- Omgevingstemperaturen

maatgevend voor de daadwerkelijke stroombelastbaarheid van een ader.

Aan de hand van de volgende tabellen is het mogelijk om de stroombelastbaarheid voor aderdoorsneden t/m 1,5 en 35 mm² te berekenen, waarbij rekening wordt gehouden met de genoemde factoren.

Stroombelastbaarheid	
van geïsoleerde PVC-kabels bij een omgevingstemperatuur van +40 °C, installatiewijze E (DIN EN 60 204-1:1998-11)	
Nominale doorsnede mm ²	Belastbaarheid A
1,5	16
2,5	22
4	30
6	37
10	52
16	70
25	88
35	114

Omrekeningsfactoren K ₂	
voor de belastbaarheid van kabels (DIN EN 60 204-1:1998-11)	
Omgevingstemperatuur °C	Factor
30	1,15
35	1,08
40	1,00
45	0,91
50	0,82
55	0,71
60	0,58

Reductiefactor bij kabel-/aderdichtheid K ₁				
Installatiewijze	Aantal belaste stroomcircuits			
	2	4	6	9
E	0,88	0,77	0,73	0,72

Rekenvoorbeeld:

Voor een 16 mm² PVC-geïsoleerde H07 aansluitkabel dient de maximaal toelaatbare aderstroom voor de aansluiting op een D 02-E 18 zekeringhouder (SV 3418.010) aan de hand van de volgende factoren te worden berekend:

Omgevings- en plaatsingsomstandigheden

- Plaatsing van de kabel in een kabelkanaal met 6 belaste stroomcircuits
- Omgevingstemperatuur in de kast 35 °C
- Directe omgevingstemperatuur van de kabel in het kabelkanaal 50 °C

$$\begin{aligned} I_{\max} &= I_{(40^{\circ}\text{C})} \cdot K_1 \cdot K_2 \\ &= 70 \text{ A} \cdot 0,73 \cdot 0,82 \\ &= 41,9 \text{ A} \end{aligned}$$

Conclusie:

Onder de heersende omgevingsomstandigheden kan de kabel van de zekeringhouder slechts tot max. 41,9 A worden belast. Als gevolg van andere invloeden zoals het samenbouwen van zekeringhouders, ongunstige convectie-omstandigheden tijdens de opbouw etc. kan deze waarde nog lager uitvallen.

Nominale stromen en kortsluitstromen van normtransformatoren

Nominale spanning $U_N = 400\text{ V}$	400 V		
Kortsluitspanning U_k	4 % ¹⁾		6 % ²⁾
Nominaal vermogen S_{NT} [kVA]	Nominale stroom I_N [A]	Kortsluitstroom $I_k^{(3)}$ [kA]	
50	72	1,89	–
63	91	2,48	1,65
100	144	3,93	2,62
125	180	4,92	3,28
160	231	6,29	4,20
200	289	7,87	5,24
250	361	9,83	6,56
315	455	12,39	8,26
400	577	15,73	10,49
500	722	19,67	13,11
630	909	24,78	16,52
800	1155	–	20,98
1000	1443	–	26,22
1250	1804	–	32,78
1600	2309	–	41,95
2000	2887	–	52,44
2500	3608	–	65,55

¹⁾ $U_k = 4\%$ volgens DIN 42.503 voor $S_{NT} = 50 \dots 630\text{ kVA}$

²⁾ $U_k = 6\%$ volgens DIN 42 511 voor $S_{NT} = 100 \dots 1600\text{ kVA}$

³⁾ $I_k^{(3)}$ = transformator-aanvangskortsluitwisselstroom bij aansluiting op een net met onbegrensd kortsluitvermogen

Toepassing van halfgeleiderzekeringen in RiLine NH-zekeringlastscheiders/-lastscheiders en zekeringhouders

De overbelastings- en kortsluitbeveiliging van halfgeleidercomponenten stelt zeer hoge eisen aan de gebruikte smeltpatronen. Omdat halfgeleidercomponenten een geringe warmtecapaciteit hebben, dient de integrale uitschakelwaarde (I^2t -waarde) van de halfgeleidersmelt-patronen type aR, gR of gRL aan de integrale grenswaarde van de te beveiligen halfgeleidercel te zijn aangepast. Hieruit volgt dat de activeringskarakteristiek van de smeltpatronen zeer snel dient te zijn, zodat de overspanning tijdens het uitschakelen (schakel- resp. vlamboog-spanning) zo gering mogelijk uitvalt. Vergeleken met smeltpatronen voor het beveiligen van kabels en draden alsmede transformatoren leiden de speciale eigenschappen van de halfgeleidersmelt patronen tot een naar verhouding hoog vermogensverlies.

Dit hoge vermogensverlies wordt in de vorm van warmte aan de omgeving afgegeven. Omdat een NH-apparaat slechts in beperkte mate in staat is warmte aan de omgeving af te geven, wordt het maximale vermogensverlies ($P_{V\text{max}}/\text{smeltpatroon}$) in de technische gegevens van de NH-apparaten opgenomen. Indien de door de fabrikant aangegeven waarden worden overschreden, dient de nominale stroom overeenkomstig de in de tabel hiernaast aangegeven waarden te worden verlaagd of dient de minimale aansluitdoorsnede overeenkomstig de aangegeven waarden te worden verhoogd om de warmteafvoer te verbeteren. Deze technische eigenschappen gelden ook voor halfgeleiderzekeringen volgens de norm DIN EN/IEC 60 269-3 en 60 269-4. Deze zekeringen voldoen aan de gebruikelijke Neozed- en Diazed-zekeringen en kunnen worden geplaatst in de Rittal-zekeringhouders.

Er dient erop te worden gelet dat het vermogensverlies van de vergelijkbare zekering met gL- resp. gG-karakteristiek niet wordt overschreden. Eventueel dienen er reductiefactoren in acht te worden genomen.

Vermogensverlies smeltpatronen voor zekeringhouders

De maximale waarden van het per smeltpatroon afgegeven vermogen voor Rittal D 02/D II en D III zekeringhouders zijn opgenomen in de tabel hiernaast. Deze waarden berusten op DIN VDE 0636-3 resp. HD 60 269-3 "Laagspanningszekeringen - Deel 3: Aanvullende eisen voor gebruik door onervaren gebruikers", tabel 101. Voor hiervan afwijkende verliezen dienen applicatie-afhankelijke reductiefactoren voor de nominale stroom worden bepaald. Dit geldt overwegend voor toepassingen met zekeringen met aR- resp. gR-karakteristiek (halfgeleiderzekeringen), die door hun constructie aanzienlijk hogere vermogensverliezen kunnen hebben.

Nominale stroom I_n A	Maximaal afgegeven vermogen W	
	D 01/D 02	D II/D III
2	2,5	3,3
4	1,8	2,3
6	1,8	2,3
10	2,0	2,6
13	2,2	2,8
16	2,5	3,2
20	3,0	3,5
25	3,5	4,5
35	4,0	5,2
50	5,0	6,5
63	5,5	7,0