



MUMC Bedrijfsrichtlijn

MBRL-70.11.01

Middenspanning installaties

Wijzigingen t.o.v. de vorige versie

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief



Inhoudsopgave

Bijlagen	3
Document Revisie	4
Algemeen	5
01 – Middenspanning	6
02 – Energiecentrale	8
02.01 – 10kV gesloten distributienet	9
02.02 – Noodstroomopwekking	10
01.02.01 – NSA's	11
01.02.02 – WKK's	13
03 – Onderstation	17
03.01 – Besturingskast	19
03.02 – Visualisatie systeem	19
04 – Middenspanningsruimte	20
04.01 – Toegangsbeleid	22
04.02 – Aarding	22
04.03 – RMU's (Ring Main Unit)	23
04.03.01 RMU opbouw	24
04.03.02 Opties	27
04.03.03 Codering RMU	28
04.03.04 Codering RMU velden	29
04.03.05 Stuurstroom en standmelding	30
04.04 – Energietransformator	31
04.04.01 Codering energietransformator	32
04.05 – MS zekering patronen	33
05 – 10kV kabels	34
05.01 – 10kV ringkabels	34
05.01.01 Codering 10kV ringkabels	35
05.02 – 10kV trafokabels	36
05.02.01 Codering 10kV trafokabels	36
06 – Verzorgingsgebieden	37

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief

**Bijlagen**

Kenmerk Hoofdstuk- nummer	Bijlage	Omschrijving
70.11.01	BIJL	Schematisch overzicht middenspanning verdelers en verzorgingsgebieden

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief

**Document Revisie**

Revisie	Datum	Door	Opmerking
0.2	07-04-2020	Sander Cranshof	1 ^{ste} uitgave
1	21-04-2021	Remie Herben	Noodstroom , NSA en WKK aangevuld
2	02-09-2021	Sander Cranshof	Olie opvangbak energietransformator aangevuld
3	08-02-2022	Sander Cranshof	Opties ABB RMU toegevoegd

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief



Algemeen

Deze MUMC bedrijfsrichtlijn omschrijft de middenspanning installaties van het MUMC.

De elektrische energiedistributie is centraal van opzet en bestaat uit een energiecentrale waar de ingekochte elektrische energie binnenkomt en van waaruit de distributie naar de naastgelegen gebouwen en bouwdelen wordt gerealiseerd.

De elektrische energie van het MUMC is een (N+1) aansluiting op het openbare energienet met een maximum toelaatbaar vermogen van 11MVA. Deze aansluiting op 10kV niveau is aangesloten op de middenspanning installaties van het MUMC.

Er is een PI-schema van de gehele 10kV middenspanning installaties welke wordt beheerd door de installatieverantwoordelijke middenspanning. Het principeschema is geen onderdeel van deze MUMC bedrijfsrichtlijn maar is wel opvraagbaar bij de installatieverantwoordelijke.

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief



01 – Middenspanning

Het MUMC heeft via de ACM (autoriteit consument en markt) vrijstelling gekregen om een 10kV gesloten distributienet (GDS) in eigen beheer te mogen bedrijven.

Het 10kV gesloten distributienet behelst de terreinen van het ziekenhuis en de universiteit. Deze terreinen wordt afgebakend door de vier volgende straten:

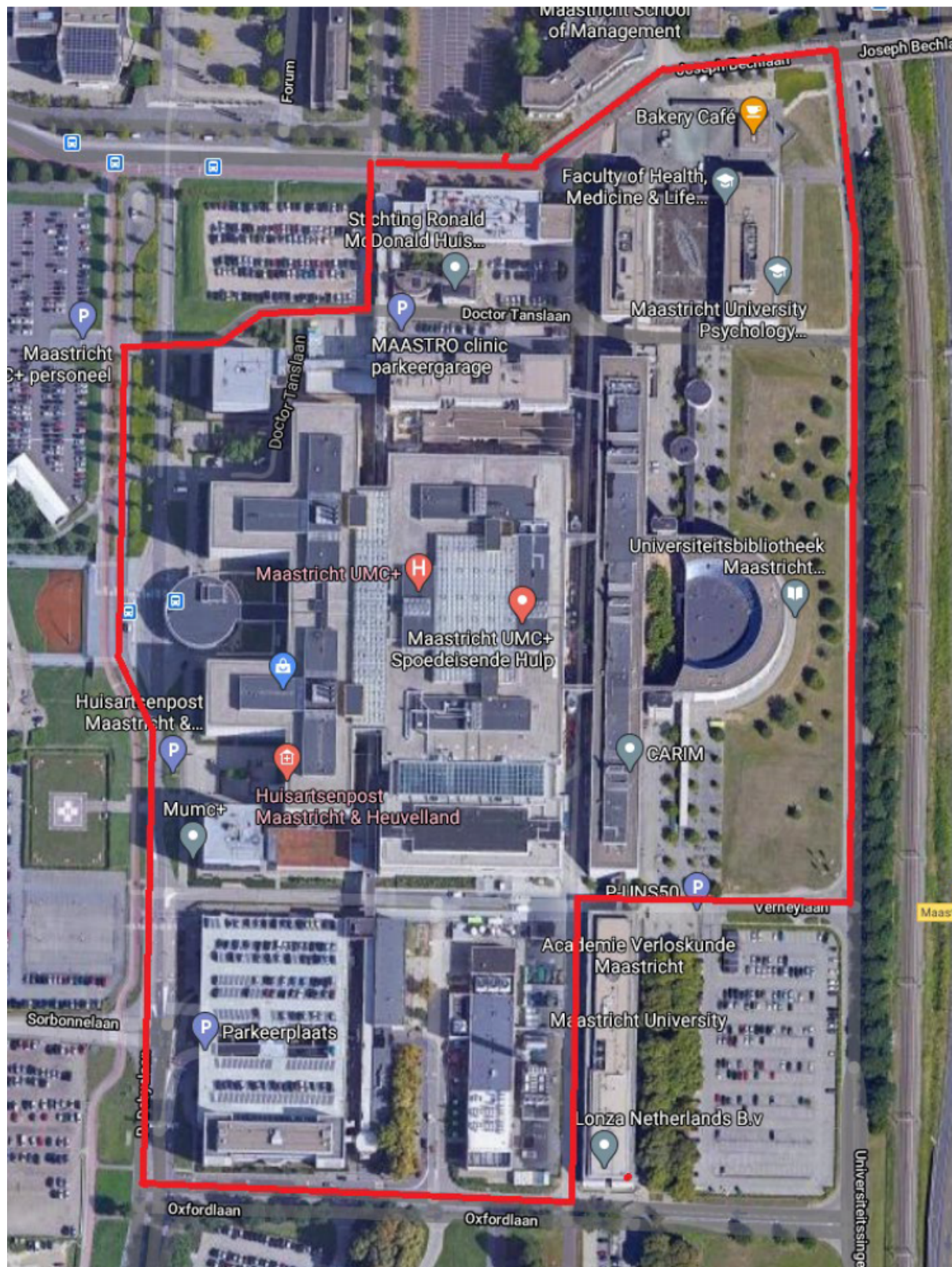
- In het noorden, De Joseph Bechlaan
- In het oosten, de Universiteitssingel
- In het zuiden, de Oxfordlaan
- In het westen, de P. Debyelaan

Niet elk gebouw op de betreffende terreinen is aangesloten op dit 10kV (GDS) net, niet zijn aangesloten:

- Universiteitssingel 40
- Universiteitssingel 60
- het Ronald MC. Donaldhuis
- het Lunchroom Bakery café
- Oxfordlaan 70

Op de volgende pagina is het volledige terrein aangegeven waar we energie mogen leveren.

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief



Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



02 – Energiecentrale

De energiecentrale kan gezien worden als een verdeelstation van de 10kV netbeheerder en de noodstroomvoorzieningen naar het 10kV gesloten distributienet.

De 10kV van de netbeheerder komt bij de energiecentrale binnen op het verdeelstation welke vervolgens de 10kV verdeeld op het distributienet waaraan ook de noodstroomvoorzieningen op aangesloten zijn.

In de energiecentrale bestaan de middenspanning installaties uit 4 verdelers welke onderling in een ringstructuur zijn aangesloten.

Verdelers worden genoemd:

- EC0
- EC1
- EC2
- EC3

De middenspanning verdelers zijn allen voorzien van koppelschakelaars in het railsysteem waardoor de verdeler deelbaar is in een generatordeel en een netdeel. Afhankelijk van de stand van de koppelschakelaar worden de ringen voorzien van net-energie met aanvulling van noodstroom opwekkers. In noodbedrijf situatie worden de ringen gevoed vanaf de generator gevoede deel van de verdeelinrichtingen.

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief

**02.01 – 10kV gesloten distributienet**

Vanaf de energiecentrale vertrekken er een 8-tal 10kV ringnetten welke over het terrein zijn verspreid. Deze 10kV ringnetten worden als open ring bedreven met de netopening aan de generator rail (bij de energiecentrale).

De dubbele ringen zijn aangelegd door twee distributietunnels vanaf de energiecentrale naar het hoofdgebouw. De stroom voerende geleiders zijn door verschillende tunnels aangelegd. Door de ringstructuur ontstaat er een redundante stroomvoorziening vanuit de energiecentrale.

Een ring vertrekt altijd vanuit de energiecentrale vanaf de netrail naar een of meerdere onderstations en komt uiteindelijk terug op de generator rail. In de onderstations wordt de ring doorverbonden naar het volgende onderstation.

Hieronder een overzicht van de betreffende ringen met de bijbehorende onderstations:

Ring	Onderstation	Toelichting
05	Ringvolgorde vertrek EC1 naar Trafo 5, EC3 naar Trafo 6	
	J1 uitbreiding	Trafo 5 en 6
06	Ringvolgorde vertrek EC1 naar Trafo 3, EC3 naar Trafo 4	
	J1	Trafo 3 en 4
07	Ringvolgorde vertrek EC1 naar Trafo 2, EC3 naar Trafo 1	
	J2	Trafo 1 en 2
10	Ringvolgorde vertrek EC1 naar S2 > B2 > S1 > G2 > netopening bij EC3	
	S2	Trafo 1 en 3
	B2	Trafo 1 en 3
	S1	Trafo 1 Trafo 3 staat in bouwdeel N2
	G2	Trafo 1 en 3
11	R1	Trafo 1
20	Ringvolgorde vertrek EC1 naar G2 > S1 > B2 > S2 > netopening bij EC3	
	G2	Trafo 2 en 4
	S1	Trafo 2 Trafo 4 staat in bouwdeel K1
	B2	Trafo 2 en 4
	S2	Trafo 2 en 4
30	Ringvolgorde vertrek EC0 naar M2 > F2 > H2 > netopening bij EC3	
	M2	Trafo 2 en 4
	F2	Trafo 2 en 4
	H2	Trafo 2 en 4
40	Ringvolgorde vertrek EC0 naar H2 > F2 > M2 > netopening bij EC3	
	H2	Trafo 1 en 3
	F2	Trafo 1 en 3
	M2	Trafo 1 en 3
90	Ringvolgorde vertrek EC0 naar UNS50 R1 > UNS50 L1 > netopening bij EC3	
	UNS50 R1	Trafo 1, 2 en 3
	UNS50 L1	Trafo 1, 2 en 3

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



02.02 – Noodstroomopwekking

De Noodstroomopwekking bestaat uit 3 NSA's en 3 WKK's.

Bij een noodstroom situatie zal de koppelschakelaar EC1-8 verbreken daarmee zal de verbinding tussen de generator-rail EC1 en de net-rail EC1 worden verbroken.
De generator-rail EC1, EC2 en EC3 is nu alleen nog verbonden via koppelschakelaar EC3-27 met de net-rail EC3 en de ringen kunnen nu alleen gevoegd worden via de net-rail EC3.

De in bedrijf zijnde WKK's zijn losgekoppeld van hun generator-net en gestopt.
De NSA's zullen opstarten, deze kunnen nu tegen met spanningsloos net koppelen.

Eerst zullen NSA 2 en 3 koppelen met het generator-net waarbij de filosofie is wie als eerste koppelt die bepaald.

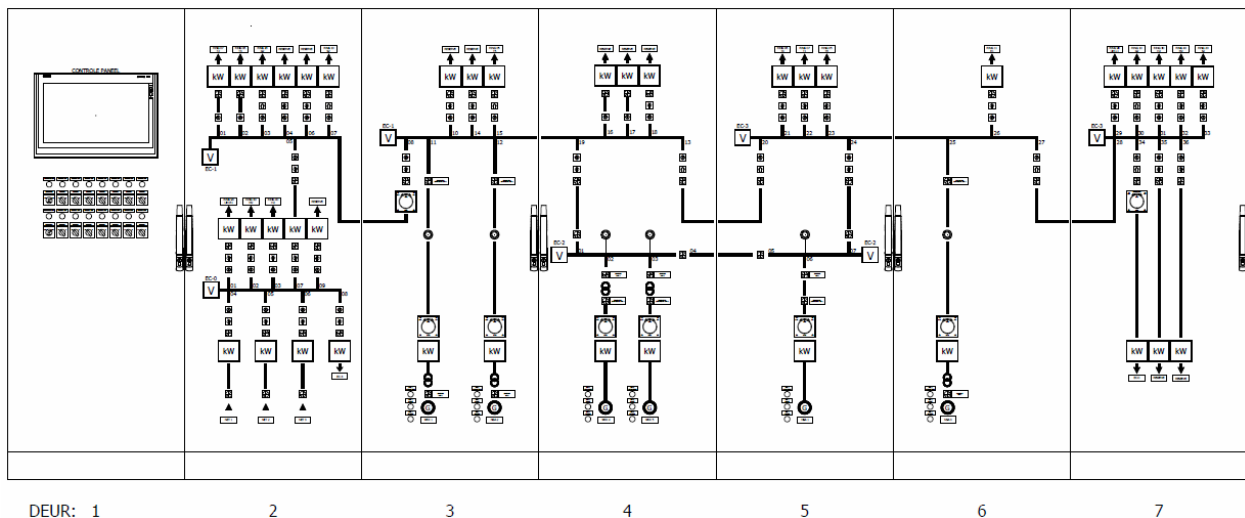
De NSA die als tweede is zal moeten synchroniseren met de eerst gekoppelde NSA.
Nadat beide gekoppeld zijn zal NSA 1 gaan synchroniseren met het generator-net en daarna koppelen.

De preferentie regeling zal er voor zorgen dat de WKK's opstarten en synchroniseren op het generator-net.

Tevens zal de preferentie regeling iedere keer als een opwekker gekoppeld is aan het generator net een preferentie vrijgeven naar de besturingskasten van de onderstations.

Overzicht:

1. Bedieningspaneel en status/bediening preferenties.
2. Netkoppeling, EC-0, netrail EC-1.
3. Gedeelte van generatorrail EC-1, WKK1 en NSA2.
4. Gedeelte van generatorrail EC-1, gedeelte van generatorrail EC-2, WKK4 en WKK5.
5. Gedeelte van generatorrail EC-3, gedeelte van generatorrail EC-2 en NSA1.
6. Gedeelte van generatorrail EC-3 en NSA3.
7. Netrail EC-3 en koppeling naar EC-0.



Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



01.02.01 – NSA's

Er staan 3 NSA's opgesteld, het totaal maximaal opgewekt vermogen van deze 3 NSA's is 7800 kVA / 6240 kW.

Deze NSA's zijn puur bedoeld om in nood elektriciteit op te wekken voor het ziekenhuis en universiteit.

De thermische energie die vrijkomt bij deze opwekking wordt niet gebruikt en wordt doormiddel van dry-coolers afgevoerd naar de buitenlucht.

NSA 1

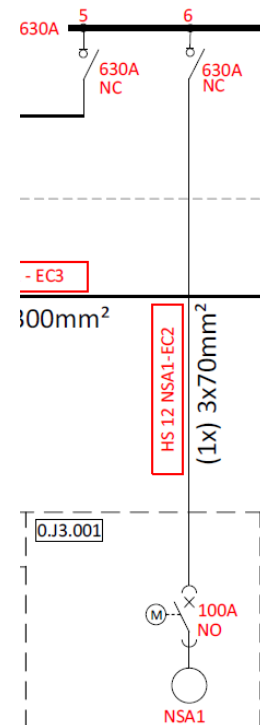
Vermogen: 1600 kVA / 1280 kW

Spanning : 10kV

Brandstof: HVO



de NSA1
der



NSA 2

Vermogen: 3100 kVA / 2480 kW

Spanning: 400V

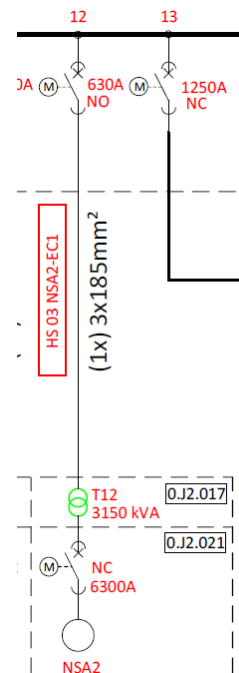
Brandstof: HVO

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



De NSA2 voed op de generatorrail van EC1, de generator van NSA2 heeft een werkspanning van 400V deze spanning word doormiddel van een Step-Up transformator verhoogt naar 10kV.

Transformator NSA2:
Spanning Primair: 400V
Spanning Secundair: 10500V
Vermogen: 3150 kVA
Koeling: olie - lucht

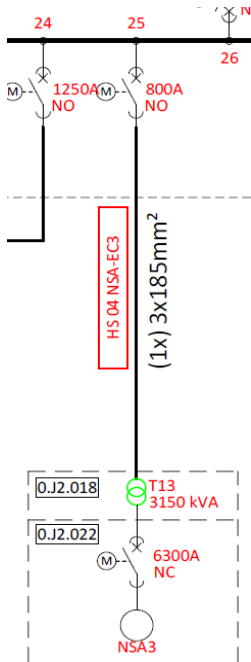


Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



De NSA3 voed op de generatorrail van EC3, de generator van NSA3 heeft een werkspanning van 400V deze spanning word doormiddel van een Step-Up transformator verhoogt naar 10kV.

Transformator NSA3:
Spanning Primair: 400V
Spanning Secundair: 10500V
Vermogen: 3150 kVA
Koeling: olie – lucht



opgesteld in de energie
triciteit en warmte op,
n overschot van
le warmte warmtevraag
worden zal op dat
buitenland. naar de

De elektriciteit opgewekt door de WKK's in normaal bedrijf zal samen met de invoeding van het openbare net in balans zijn met het verbruik van het ziekenhuis en de Universiteit. Hierdoor zal er niet teruggevoed worden op het openbare net.

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



Op het moment dat er een noodstroom situatie ontstaat zullen de WKK's uit machine veiligheid stoppen, dit omdat de vraag op de ringen groter is dan dat de WKK's kunnen opwekken.

Nadat de NSA's via de generator rails en EC3 de ringen voeden zullen de WKK's doormiddel van de preferentie regeling gestart worden en mee gaan voeden op de ringen.
Zodat de hoogste preferentie 8 gegarandeerd kan worden.

WKK1

Vermogen: 1380 kVA / 1100 kW

Spanning : 400V

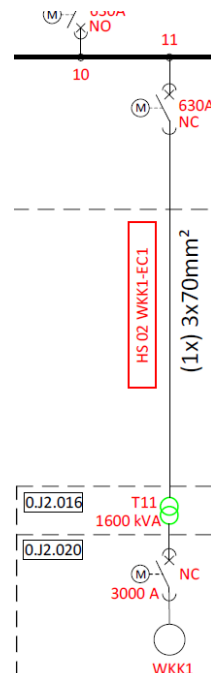
Brandstof: Aardgas

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief



De WKK1 voed op de generatorrail van EC1, de generator van WKK1 heeft een werkspanning van 400V deze spanning word doormiddel van een Step-Up transformator verhoogt naar 10kV.

Transformator WKK1:
Spanning Primair: 400V
Spanning Secundair: 10500V
Vermogen: 1600 kVA
Koeling: olie – lucht



WKK4
Vermogen: 1124 kVA / 899 kW
Spanning : 400V
Brandstof: Aardgas

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief

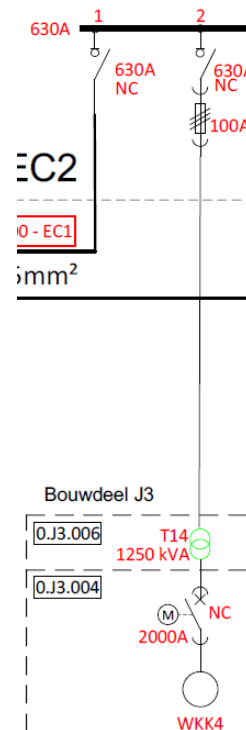


De WKK4 voed op de generatorrail van EC2, de generator van WKK4 heeft een werkspanning van 400V deze spanning word doormiddel van een Step-Up transformator verhoogt naar 10kV.

Transformator WKK4:
Spanning Primair: 400V
Spanning Secundair: 10500V
Vermogen: 1250 kVA
Koeling: olie – lucht



WKK5
Vermogen: 1124 kVA / 899 kW
Spanning : 400V
Brandstof: Aardgas

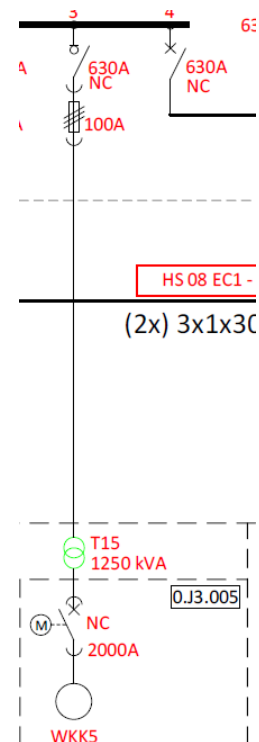


Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



De WKK5 voed op de generatorrail van EC2, de generator van WKK5 heeft een werkspanning van 400V deze spanning word doormiddel van een Step-Up transformator verhoogt naar 10kV.

Transformator WKK5:
Spanning Primair: 400V
Spanning Secundair: 10500V
Vermogen: 1250 kVA
Koeling: olie – lucht



03 – Onderstation

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties		
		Versie	3		
				Status	Definitief



03.01 – Besturingskast

Ieder onderstation heeft zijn eigen besturingskast. De besturingskast bevindt zich altijd in de laagspanningsruimte van dat onderstation.

De besturingskast heeft de volgende functies;

- Signalering RMU's
- Besturing RMU's (enkel uitschakelen transformatoren)
- Signalering energietransformatoren
- Signalering laagspanningsverdelers
- Besturing laagspanningsverdelers
- Besturing preferenties

03.02 – Visualisatie systeem

Alle onderstations worden vanaf afstand bewaakt door middel van een visualisatie systeem. Er ligt een glasvezel ringleiding die alle besturingskasten met elkaar verbindt. Deze glasvezel ring is redundant uitgevoerd. In de Energie centrale en in de Meldkamer Techniek is voor deze visualisatie een scherm voorzien. De visualisatie wordt gerealiseerd middels het software pakket WinCC van Siemens.

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief



04 – Middenspanningsruimte

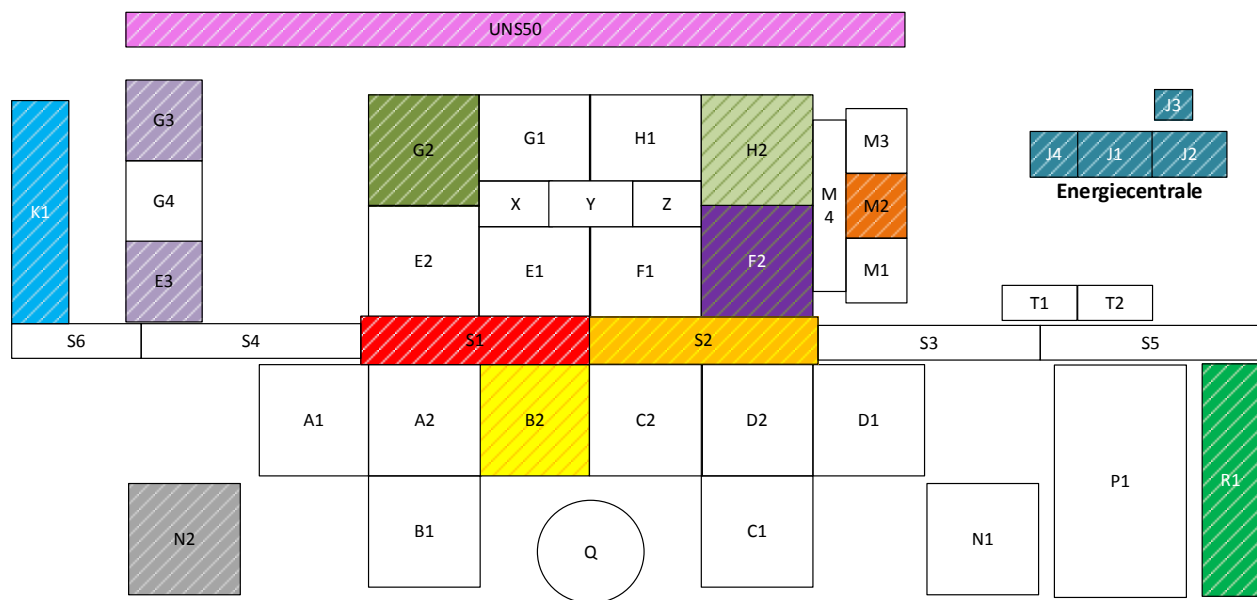
In een middenspanningsruimte staan de middenspanningsverdelers (ook wel RMU genoemd) opgesteld. Daarnaast staan ook de bijbehorende transformatoren in deze ruimte.

Verschillende bouwdelen hebben een middenspanningsruimte waar twee Ring Main Units (RMU) staan opgesteld gevoed door de dubbele ringbekabeling. Een 10kV ring vertrekt in de energiecentrale vanaf de net-rail en komt uiteindelijk weer terug in de energiecentrale op de generator-rail. Elke RMU geeft spanning aan twee transformatoren. Vanaf de transformatoren worden de laagspanning hoofdverdelers van spanning voorzien. Zie hoofdstuk 04.02 voor meer informatie over de RMU's.

De volgende bouwdelen zijn niet voorzien van een redundante middenspanning verdeler:

- Bouwdeel K1
- Bouwdeel N2
- Bouwdeel R1

Op onderstaande plattegrond en bijbehorende tabel staat aangegeven waar de middenspanningsverdelers zich bevinden:



Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



Bouwdeel	Verdeler(s)	Toelichting
B2	B2HH1+0 B2HH2+0	
E3	E3HH1-1 E3HH2-1	
F2	F2HH1+4 F2HH2+4	
G2	G2HH1+0 G2HH2+0	
G3	G3HH1-1 G3HH2-1	10kV voeding via onderstation E3 uit onderstation S1, verdeler S1HH1-1 en S1HH2-1, redundantie aan 10kV zijde
H2	H2HH1+0 H2HH2+0	
J1 t/m 4	EC0 t/m EC3	Heeft een andere coderingsopbouw dan de overige onderstations. EC = Energie Centrale
K1	K1HH1+0	10kV voeding uit bouwdeel S1 verdeler S1HH2-1, geen redundantie aan 10kV zijde. Wel aan laagspanningszijde via bouwdeel N2
M2	M2HH1-1 M2HH2-1	
N2	N2HH1-1	10kV voeding uit bouwdeel S1 verdeler S1HH1-1, geen redundantie aan 10kV zijde. Wel aan laagspanningszijde via bouwdeel K1
R1	RHH1+0	10kV voeding vanaf EC3, geen redundantie
S1	S1HH1-1 S1HH2-1	
S2	S2HH1-1 S2HH2-1	
UNS50 (Universiteit Maastricht)	R1HH1+0 L1HH2+0	

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief

**04.01 – Toegangsbeleid**

Alle middenspanningsruimten zijn voorzien van een speciaal HS-cilinderslot. Men kan hiervoor een HS-sleutel ontvangen na het verkrijgen van een aanwijzing door de middenspanning installatieverantwoordelijke.

Kortstondige toegang kan ook onder begeleiding van een persoon die al in het bezit is van een aanwijzing.

04.02 – Aarding

In alle middenspanningsruimten moet per ruimte een aardrail (HAR van min. 30mm x 4mm koper) worden aangebracht, te monteren op een hoogte van minimaal 1 meter boven de vloer langs alle wanden van de betreffende ruimte.

De aardrail moet per ruimte op twee plaatsen met de aarding van het gebouw worden verbonden.

Alle apparatuur in de middenspanningsruimte(n), alsmede alle metalen delen zoals raamwerken, deuren, kozijnen moeten worden geaard met gebruikmaking van Litze-draad respectievelijk aarddraad of kabel.

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief

**04.03 – RMU's (Ring Main Unit)**

Een RMU (Ring-Main-Unit) is ingelust in een 10kV ringleiding. Elke standaard RMU geeft spanning aan twee transformatoren.

De RMU's moeten op de originele ABB sokkels geplaatst worden in verband met de invoer van de 10kV bekabeling. De sokkels hebben een hoogte van 45 cm.

In de RMU wordt het railsysteem geïsoleerd met SF6-gas, de actuele druk is af te lezen op de manometer in de linkerbovenhoek.

Een RMU dient te voldoen aan de volgende eigenschappen:

Algemeen:

- Fabrikant = ABB
- Serie = SafePlus
- Configuratie = Modulen FCCF
- Systeem opbouw = volledig modulair
- Aansluiting kabels = door middel van stekker
- Aantal velden = 4 velden
- Opstellingswijze = op originele sokkel 45 cm
- Top entry box monteren over de gehele breedte

Technische specificaties:

- Nominale spanning = 10 kV
- Toegekende spanning = 12 kV
- Stoothoudspanning = minimaal 95 kV (sluiting tussen fase en aarde)

Railsysteem:

- Materiaal = koper
- Railaantal = 3 stuks
- Railsysteem = railsysteem geïsoleerd met SF6-gas
- Toegekende belastingstroom = 630 A
- Toegekende thermische kortsluitstroom $I_{th} = 25$ kA, 3 seconden
- Toegekende dynamische kortsluitstroom $I_{dyn} = 62,5$ kA
- Afmetingen = 1 module is 32,5 cm breed, 4 modulen zijn 135 cm breed

Aardingsschakelaar:

- Toegekende thermische kortsluitstroom $I_{th} = 25$ kA, 3 seconden
- Toegekende dynamische kortsluitstroom $I_{dyn} = 62,5$ kA

Omhuiling:

- Omhuiling RMU = Metal Clad gesloten gecompartmenteerde verdeelinrichting
- Kleur = verzinkt plaatstaal in RAL kleur
- Beschermingsgraad = IP 4X
- Frame = verzinkt plaatstaal
- Metalen omhuiling = geaard

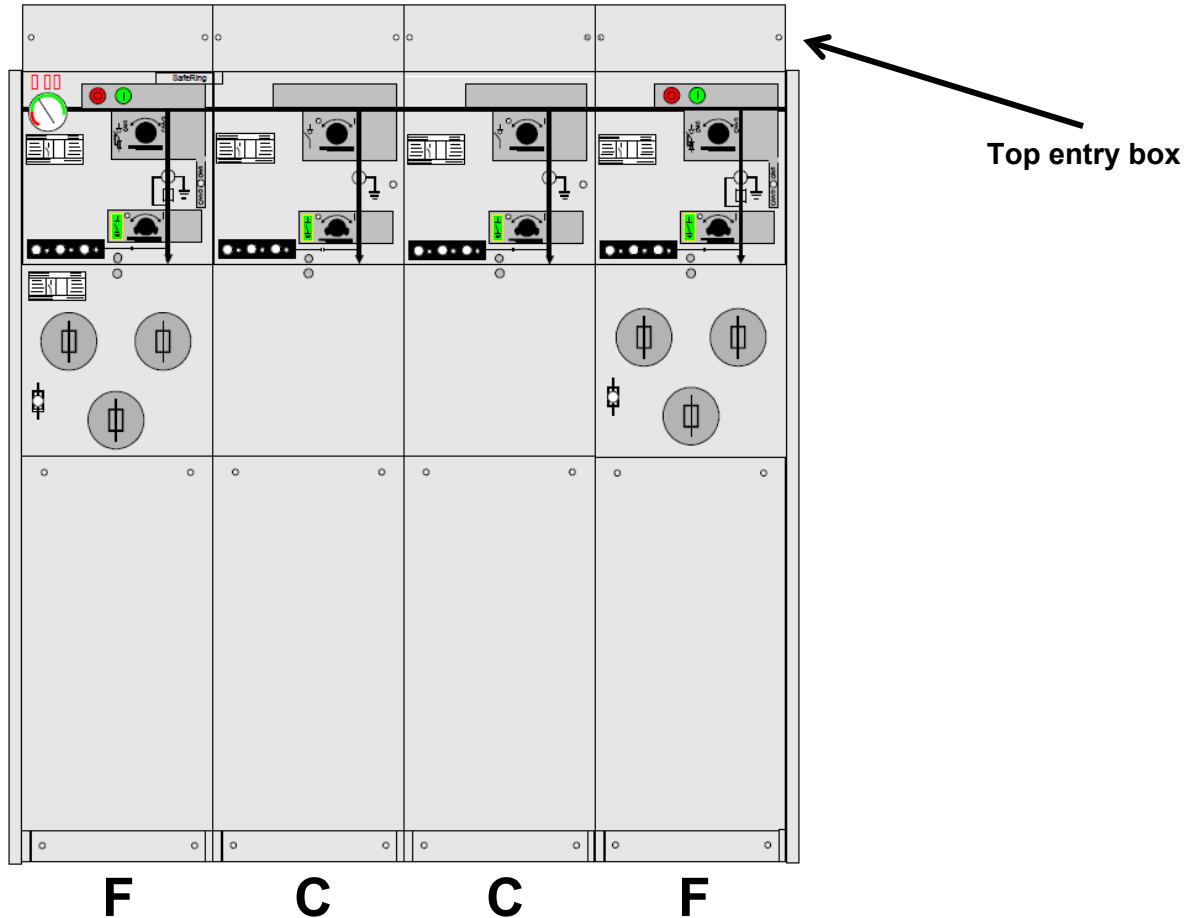
Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief



04.03.01 RMU opbouw

Een RMU wordt samengesteld met modules van ABB SafePlus. De standaard RMU is op basis van de volgende configuratie samengesteld:

- Veld 1 = Module F: kabelveld met lastscheider en zekeringen t.b.v. afgaande trafokabel 1
- Veld 2 = Module C: kabelveld met lastscheider t.b.v. inkomende 10kV ringkabel
- Veld 3 = Module C: kabelveld met lastscheider t.b.v. uitgaande 10kV ringkabel
- Veld 4 = Module F: kabelveld met lastscheider en zekeringen t.b.v. afgaande trafokabel 2

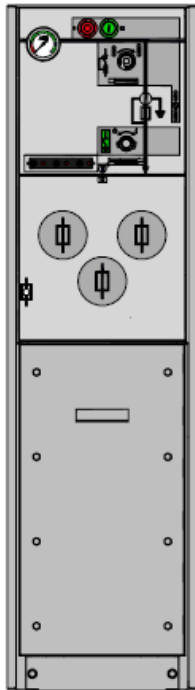


Over de gehele RMU dient een “Top entry box” geplaatst te worden. Hiermee worden alle signaalkabels ingevoerd en weg gewerkt. Tevens komt de RMU codering op deze Top entry box.

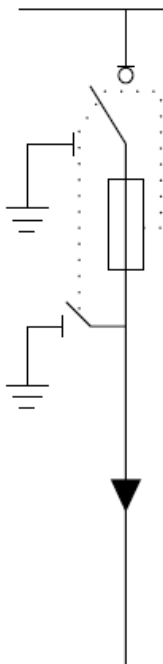
Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



Module F = Switch Fuse Disconnecter



Depth: 751 mm
Width: 325 mm
Height: 1336 mm / optional 1100 mm



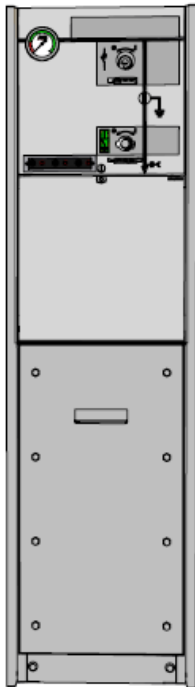
Technical data				
Switch-fuse-disconnector				
Rated voltage	kV	12	17,5	24
Power frequency withstand voltage	kV	28 ²⁾	38	50
Impulse withstand voltage	kV	95	95	125
Rated normal current	A	200	200	200
Breaking capacities:				
- off load transformer	A	20	20	20
Making capacity	kA	1)	1)	1)
Number of mechanical operations	1000 close / open manual			
Electrical and mechanical classes	E3, M1			
Earthing switch downstream				
Rated voltage	kV	12	17,5	24
Power frequency withstand voltage	kV	28 ²⁾	38	50
Impulse withstand voltage	kV	95	95	125
Making capacity	kA	12,5	12,5	12,5
Short time current 1 sec.	kA	5	5	5
Number of mechanical operations	1000 close / open manual			
Electrical and mechanical classes	E2, M0			

1) Limited by high voltage fuse-links
2) GOST version is available with 42kV power frequency withstand voltage

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



Module C = Cable Switch disconnecter



Depth: 751 mm
Width: 325 mm
Height: 1336 mm / optional 1100 mm

Technical data				
Switch disconnecter				
Rated voltage	kV	12	17,5	24
Power frequency withstand voltage	kV	28 ¹⁾	38	50
Impulse withstand voltage	kV	95	95	125
Rated normal current	A	630	630	630
Breaking capacities:				
- active load	A	630	630	630
- closed loop	A	650	650	650
- off load cable charging	A	140	140	140
- earth-fault	A	205	160	160
- earth-fault cable charging	A	117	91	91
Making capacity	kA	62,5	52,5	52,5
Short time current 3 sec.	kA	25	21	21
Number of mechanical operations	1000 close / open manual			
Electrical and mechanical classes	E3, C2, M1			
Earthing switch				
Rated voltage	kV	12	17,5	24
Power frequency withstand voltage	kV	28 ¹⁾	38	50
Impulse withstand voltage	kV	95	95	125
Making capacity	kA	62,5	50	50
Short time current 3 sec.	kA	25	21	21
Number of mechanical operations	1000 close / open manual			

1) GOST version is available with 42kV power frequency withstand voltage

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief

04.03.02 Opties

Optie	Toepassen?	Toelichting
Inschakelspoel	NEE	Niet toepassen
Uitschakelspoel	JA	Module F, dient altijd voorzien te zijn van een 230VAC uitschakelspoel
Bediening middels drukknoppen "Module C"	NEE	Niet toepassen. Module C, wordt altijd bediend met de bediening hendel
Bediening middels drukknoppen "Module F"	JA	Module F, dient altijd voorzien te zijn van een groene en rode in- of uitschakelknop
Motorbediening lastscheider	NEE	Niet toepassen
Spanningsindicator	JA	Module C en F, dienen altijd voorzien te zijn van een spanningsindicator, de Horstmann Wega 1.2C
Kortsluitindicator	JA	Module C, dient altijd voorzien te zijn van een kortsluitindicator, de Horstmann Prisma 2.0
Standmelding aardschakelaar	JA	Module C en F, dienen altijd voorzien te zijn van 2x NO en 2x NC contacten
Standmelding lastscheider	JA	Module C en F, dienen altijd voorzien te zijn van 2x NO en 2x NC contacten
Standmelding blown fuse	JA	Module F, dient altijd voorzien te zijn van 1x NO contact
Standmelding deur kabel compartiment	NEE	Niet toepassen
Standmelding SF6 druk OK	JA	Meest rechter module voorzien van "gas druk sensor", 1x wisselcontact
SF6 gas manometer	JA	Meest linker module voorzien van SF6-gas manometer
Top Entry Box	JA	Over de gehele RMU dient een Top Entry Box toegepast te worden

Capacitieve spanningsindicator

Alle velden (module C en module F) dienen voorzien te zijn van een capacitieve spanningsindicator, namelijk de Horstmann Wega 1.2C.



Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



Kortsluiting indicator

De velden (Module C) dienen voorzien te zijn van een kortsluiting indicator, namelijk de Horstmann Prisma 2.0.



SF6-gas manometer

Het meest linkse veld dient voorzien te zijn van een SF6-gas manometer, deze is vast gemonteerd op de gehele tank van de RMU.



04.03.03 Codering RMU

Iedere RMU heeft een unieke codering, deze wordt bepaald door de installatieverantwoordelijke. Deze codering wordt middels een resopal 10cm x 5cm, wit met zwarte tekst, centraal boven de "top entry box" geplaatst.

Voorbeeld:

B2	HH	2	+ 0
-----------	-----------	----------	------------

- B2 = Bouwdeel waarin de RMU zich bevindt (ook wel de benaming van het onderstation)
- HH = Installatiesoort, hiermee geven we aan dat het om een RMU gaat
- 2 = Volgnummer, de 2^{de} RMU in dat onderstation
- +0 = Het niveau waar de RMU zich bevindt

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief

**04.03.04 Codering RMU velden**

Ieder veld dient te worden voorzien van 2x resopal 10cm x 5cm, wit met zwarte tekst, met de omschrijving wat op dit veld is aangesloten. Dit kan dus een RMU inclusief kabelnummer zijn of een transformator nummer.

Voorbeelden:

Van RMU B2HH1+0
HS 10 B2 – 300 – S1

Naar RMU F2HH2+4
HS 30 M2 – 200 – F2

TRAFO 3

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



04.03.05 Stuurstroom en standmelding

De schakelaar standen van de gehele RMU (dus alle aanwezige modules) moeten gesignaleerd worden naar de bijbehorende besturingskast van dat onderstation.

Module F (afgaand transformator veld)

- Inschakelen vanaf afstand is niet toegestaan, dus ook niet mogelijk
- Uitschakelen vanaf afstand is wel mogelijk, middels een uitschakelspoel 230VAC

Module C (inkomend of uitgaand ring veld)

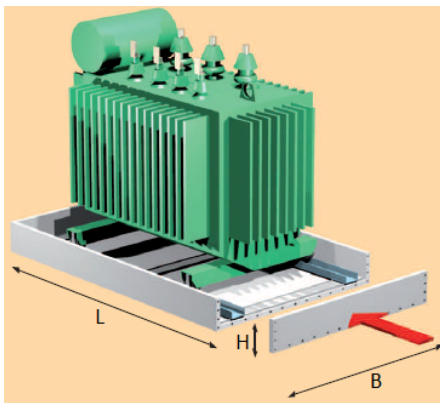
- Inschakelen vanaf afstand is niet toegestaan, dus ook niet mogelijk.
Bediening enkel lokaal middels handbediening.
- Uitschakelen vanaf afstand is niet toegestaan, dus ook niet mogelijk.
Bediening enkel lokaal middels handbediening.

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief

04.04 – Energietransformator

Alle energietransformatoren moeten voorzien zijn van een olie opvangbak. De olie opvangbak moet duurzaam vloeistofdicht zijn voor alle voorkomende oliën tot 150 °C. De opvangcapaciteit van de olie moet minstens 110% zijn van de olie-inhoud van de transformatorcapaciteit. De olie moet verwijderd kunnen worden zonder verplaatsing van de elektrische apparatuur, met gebruikelijke hulpmiddelen.

We gebruiken olie opvangbakken van de firma Colonia Elektromontagen. De opvangbakken zijn gemaakt van aluminium en zijn voorzien van geleide rails waar de energietransformator op gereden wordt. Als voorbeeld, voor een energietransformator 630 kVA gebruiken we opvangbakken van 120 cm breed x 170 cm lang x 30 cm hoog, zie onderstaande foto.



Elke energietransformator moet aan de 10 kV zijde aangesloten worden op de HS-verdeler (RMU) in de betreffende traforuimte.

Voor de veiligheidsaarding dient de energietransformator aangesloten te worden op de hoofdaardrail (HAR) in de traforuimte.

De beveiligingen van temperatuur, olie niveau en druk van de energietransformator moeten aangesloten worden op de besturingskast van dat betreffende onderstation. De besturingskast signaleert deze meldingen vervolgens weer door naar het gebouwbeheersysteem.

De energietransformatoren zorgen voor de 400/230VAC voeding van de LS-hoofdverdelers.

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



Voor energietransformatoren gelden minimaal de volgende uitgangspunten:

Algemeen:

- Nominale vermogen = 630 kVA (Incidenteel wordt 1000 kVA en 1600 kVA toegepast)
- Frequentie = 50Hz
- Koelingsmiddel = ONAN siliconen olie Xiameter PMX-561
- Schakelgroep = Dyn5

Primaire zijde (middenspanningswikkeling)

- Aantal fase = 3
- Nominale spanning = 10750 V
- Isolatiespanning = 12 kV
- Testspanning / stootspanning = 28 kV / 75 kV
- Regeling (buiten spanning, 5 standen) $\pm 2,5\%$ $\pm 5\%$
- Schakeling = driehoek (D)
- Aantal aansluitklemmen = 3 stuks

Secundaire zijde (laagspanningswikkeling)

- Nullast spanning = 420 V
- Isolatie niveau = 1,1 kV
- Testspanning / stootspanning = 3 kV / -
- Schakeling = Ster + N (yn)
- Aantal aansluitklemmen = 4 stuks

Toebehoren

- 2 hefhaken
- 4 spanhaken
- 2 aardingsklemmen, diagonaal op het rolstel
- 1 naamplaat
- 1 vulopening, afgelakt
- 1 aftapkraan
- 1 thermometerzak
- Vulvloeistof van eerste vulling
- 4 LS porseleinen DIN-doorvoeringen
- Markering van MS- en LS-doorvoeringen op het deksel

Extra

- 3x MS stekkerdoorvoering, Elastimold K180AR-1 J
- DMCR relais met 4 wissel contacten (2x temperatuur, 1x olie niveau & 1x druk)

04.04.01 Codering energietransformator

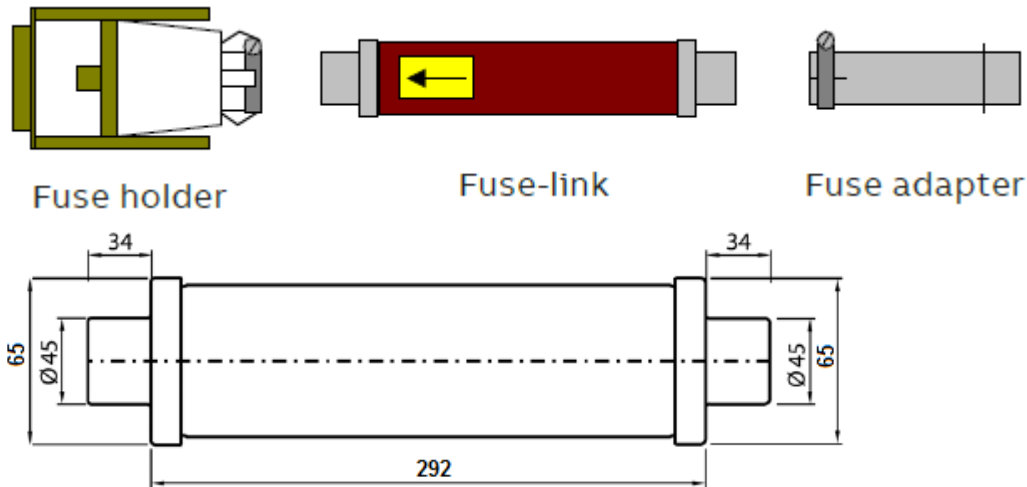
Iedere transformator dient te worden voorzien van resopal 20cm x 10cm, wit met zwarte tekst, met de tekst "Trafo x" (op de plek van x komt het nummer).

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief

04.05 – MS zekering patronen

Bij de RMU, in een afgaand transformator veld (module F) wordt de zekering patroon geplaatst. In elke zekering houder kan een patroon met een maximale lengte van 442 mm.

Wij gebruiken alleen patronen met een lengte van 292 mm, hierdoor moeten we een “fuse adapter” gebruiken, om toch aan een totale lengte van 442 mm te komen. De fuse adapter zit vast aan het patroon en het patroon zit weer vast aan de zekering houder. De dikte van de patronen is 65 mm.



De maximale afzekeringswaarde wordt afgelezen uit onderstaande tabel.

Choice of fuse links for protection of transformers

Line voltage (kV)	TRANSFORMER RATING (kVA)																			
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3500	
	HIGH VOLTAGE FUSE-LINK I _n (A)																			
3	16	25	25	40	40	63	63	63	80	100	100	160	200	200	250*	315*				
5	10	16	25	25	25	40	40	63	63	63	80	100	100	160	200	200	250*	315*		
6	10	16	16	25	25	25	40	40	63	63	63	80	100	100	160	200	200	250*		
10	6	10	16	16	16	25	25	25	40	40	63	63	63	80	100	100	160	200	315	
12	6	10	16	16	16	16	25	25	25	40	40	63	63	63	80	100	160	160	250	

We gebruiken enkel zekering patronen van de fabrikant ABB, type CEF (Back-up).

Enkele voorbeelden van toegepaste zekering patronen;

Artikel nummer:	Spanning:	Amperage:	Breek capaciteit:
1YMB711229M2612	6/12 kV	63 A	63 kA
1YMB711231M2612	6/12 kV	80 A	63 kA

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



05 – 10kV kabels

05.01 – 10kV ringkabels

De kabels tussen de diverse onderstations (ringkabels) zijn uitgevoerd middels 3 aderige kabels en hebben een diameter van 3x70mm². Een uitzondering zijn de 10kV kabels naar het Dr. Tansgebouw, deze hebben een diameter van 3x35mm².

De ringkabels dienen op ladderbaan door de ruimten aangelegd te worden.

Een ringkabel dient te voldoen aan de volgende eigenschappen:

Algemeen:

- Fabrikant = TKF (anders Waskönig+Walter)
- Type = VG-YMvKrvasmb
- Toelaatbare spanning = 10 kV

Uitvoering:

- Aantal aders = 3
- Ader vorm = rond
- Ader diameter = 70mm²
- Afscherming diameter = 25mm²
- Pantsering

Materiaal:

- Aders = geslagen koper
- Aderisolatie = XLPE
- Buitenmantel = PE
- Afscherming = isolatiescherm zwakgeleidend XLPE in combinatie met zwakgeleidend zwelband
- Pantsering = koperscherm

Kleur:

- Aderisolatie = zwart
- Buitenmantel = rood

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief

**05.01.01 Codering 10kV ringkabels**

Elke 10kV kabel dient gecodeerd te worden middels een uniek kabelnummer. Het kabelnummer kan opgevraagd worden bij de installatieverantwoordelijke. Een kabelnummer is als volgt opgebouwd.

Voorbeeld:

HS	10	B2	—	300	—	S1
----	----	----	---	-----	---	----

HS = Hiermee geven we aan dat het om een 10kV kabel gaat (hoogspanning / middenspanning)

10 = Ring nummer

B2 = Het onderstation waar de kabel vertrekt

300 = De 3^e kabel in de totale ringleiding (de 1^{ste} kabel heeft nummer 100, 2^e kabel is 200, enz.)

S1 = Het onderstation waar de kabel naar toe gaat

Een 10kV ringkabel die door een bouwkundige muur gaat, dient aan beide zijden van de muur gecodeerd te worden. In een open ruimte met een lang kabelbaan traject (bijvoorbeeld technische ruimte) dient om de 15 meter een label om de kabel geplaatst te worden.

Voorbeeld:



De kabelbaan waarin de 10kV ringkabels liggen, dient ook voorzien te worden van een waarschuingssticker. Ook hier om de 15 meter de kabelbaan voorzien van deze sticker. Het heeft de voorkeur om de kabelcodering en de kabelbaan codering op dezelfde plek te doen. De sticker is geel met zwarte tekst, zie bovenstaande foto als voorbeeld.

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief

**05.02 – 10kV trafokabels**

De kabels vanaf de RMU naar de transformator (trafokabel) zijn uitgevoerd middels enkel aderige kabels, singles genoemd.

De trafo kabels dienen op ladderbaan door de ruimte aangelegd te worden. De kabels moeten met kabelblokken bevestigd worden op de ladderbaan.

Een trafokabel dient te voldoen aan de volgende eigenschappen:

Algemeen:

- Fabrikant = TKF (anders Waskönig+Walter)
- Type = VG-YMvKrvasmb
- Toelaatbare spanning = 10 kV

Uitvoering:

- Aantal aders = 1
- Ader vorm = rond
- Ader diameter = 35mm²

Materiaal:

- Ader = koper

Kleur:

- Buitenmantel = rood

05.02.01 Codering 10kV trafokabels

De trafokabels (singles) dienen uitgekleurd te worden. Aan de RMU zijde wordt door middel van tape de kabel gekleurd en aan de trafo zijde wordt door middel van tape de kabel gekleurd.

Voor L1 wordt de tape kleur rood gebruikt.

Voor L2 wordt de tape kleur geel gebruikt.

Voor L3 wordt de tape kleur blauw gebruikt.

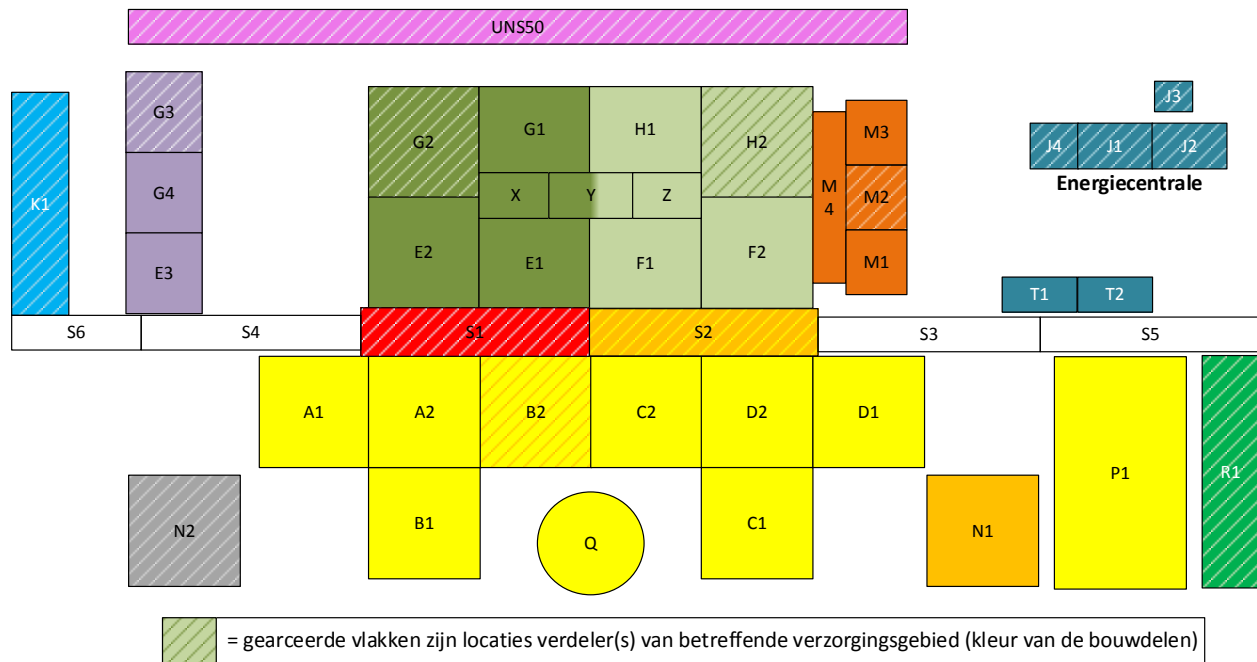
Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
			Status Definitief



06 – Verzorgingsgebieden

Alle bouwdelen van het MUMC en het gebouw van de universiteit Maastricht krijgen spanning van de genoemde onderstations.

Op onderstaande plattegrond en bijbehorende tabel staat aangegeven hoe de bouwdelen worden voorzien van spanning.



Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief



Bouwdeel	Voeding van onderstation	Toelichting
A1	B2	Voorkeur B2 anders S1
A2	B2	Voorkeur B2 anders S1
B1	B2	Voorkeur B2 anders S1
B2	B2	Voorkeur B2 anders S1
C1	B2	Voorkeur B2 anders S2
C2	B2	Voorkeur B2 anders S2
D1	B2	Voorkeur B2 anders S2
D2	B2	Voorkeur B2 anders S2
E1	G2	Voorkeur G2 anders S1
E2	G2	Voorkeur G2 anders S1
E3	G3 (Dr. Tansgebouw)	
F1	H2	Voorkeur H2 anders S2
F2 (S t/m 2 ^{de} , 5 ^{de} , 6 ^{de} verd.)	H2	Voorkeur H2 anders S2,
F2 (OK-gebied)	F2	Voeding alleen bestemd voor OK-gebied (3 ^{de} verd.) inclusief de bijbehorende installaties op 4 ^{de} en 6 ^{de} verdieping
G1	G2	
G2	G2	
G3	G3 (Dr. Tansgebouw)	
G4	G3 (Dr. Tansgebouw)	
H1	H2	
H2	H2	
J1 t/m 4	EC (Energie centrale)	
K1	K1 (Noordgebouw)	
M1 t/m 4	M2	
N1	S2	
N2	N2	
P1	B2	
Q	B2	
R1	R1 (Oxfordgebouw)	
S1	B2	
S2	B2	
S3	B2	
S4	G3 (Dr. Tansgebouw)	
S5	R1 (Oxfordgebouw)	
S6	K1 (Noordgebouw)	
T1	EC (Energie centrale)	
T2	EC (Energie centrale)	
UNS50	UNS50	
X	G2	
Y	G2 of H2	
Z	H2	

Vakgroep		MBRL	70.11.01 MBRL Middenspanning installaties
		Versie	3
		Status	Definitief