

System regulacji niskiego napięcia LVRSys™

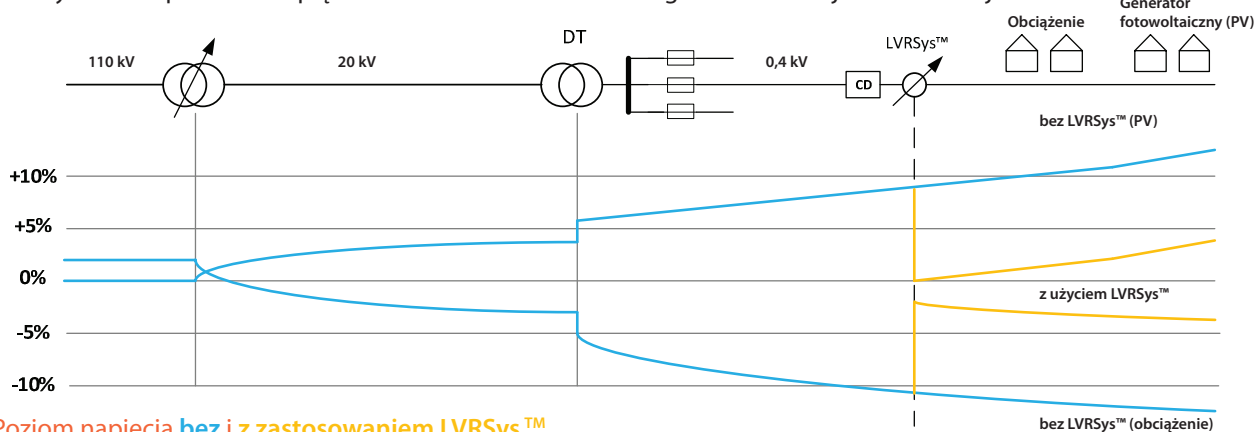
- Zakres mocy 55 kVA - 400 kVA
- Zakres regulacji $\pm 6\%$ / $\pm 10\%$
- Progi regulacyjne 1,5% / 2,5%
- Sprawność całkowita 99,7%
- Niezależna regulacja każdej z faz
- Parametryzowalne pasmo tolerancji napięcia
- Nie generuje zakłóceń do sieci



1. Zastosowanie

System regulacji niskiego napięcia LVRSys™ stanowi oszczędną alternatywę dla rozbudowy sieci dystrybucyjnej w przypadku, gdy moc dostarczona jest na wystarczającym poziomie, a występują problemy z utrzymaniem poziomu napięcia.

Problemy z utrzymaniem napięcia występować mogą lokalnie (w pojedynczych liniach) albo na poziomie całej sieci niskiego napięcia. LVRSys™ można stosować w charakterze regulatora na linii albo bezpośredniego regulatora w stacji sieci lokalnej.



Poziom napięcia bez i z zastosowaniem LVRSys™

Regulacja napięcia magistrali

Bezpośrednią regulację napięcia magistrali przez LVRSys™ porównać można z efektem stosowania transformatora z podobciążeniowym przełącznikiem zacze- pów zasilającego sieć lokalną. Podstawową ideą zastosowania tego rozwiązania jest konieczność utrzymania wymaganego poziomu napięcia w całej sieci lokalnej. Przykładowym źródłem występowania wahań poziomu napięcia są przydomowe generatory fotowoltaiczne - OZE przyłączone do dystrybucyjnej sieci elektroenergetycznej nn.



Regulacja napięcia linii

Jeżeli problemy związane z utrzymaniem napięcia sieci przenoszą się na pojedyncze linie, ekonomicznie uzasadnione jest użycie LVRSys™ jako regulatora linii (regulatora liniowego). Straty mocy w trakcie regulacji są znikome, co czyni system ekonomicznie opłacalnym. Klasycznym przykładem zastosowania jest gałąź sieci obejmująca wiele generatorów fotowoltaicznych (PV)



2. Funkcjonalność

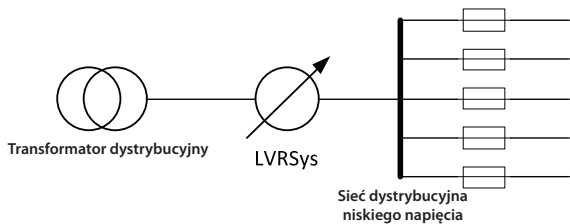
Sterowanie realizowane jest przez LVRSys™ zgodnie z zasadą regulatora liniowego. Sprzężanie i odsprzężanie dwóch transformatorów przy założonych progach przejścia pozwala na regulację napięcia wyjściowego w 9 krokach. Zakres regulacji można parametryzować na +/- 6% (przy progach +/- 1,5%) albo na +/- 10% (przy progach regulacji +/- 2,5%). Transformatorami sterują tyrystory. Te elementy półprzewodnikowe charakteryzują się wytrzymałością, łatwością obsługi i odpornością na zwarcia. Stopnie pracy transformatorów określone są przez nastawy przełączające tyrystory w następujący sposób.

Krok	Transformator 1,5% / 2,5%	Transformator 4,5% / 7,5%
-6% / -10%	-1,5% / -2,5%	-4,5% / -7,5%
-4,5% / -7,5%	0% / 0%	-4,5% / -7,5%
-3% / -5%	+1,5% / +2,5%	-4,5% / -7,5%
-1,5% / -2,5%	-1,5% / -2,5%	0% / 0%
0% / 0%	0% / 0%	0% / 0%
+1,5% / +2,5%	+1,5% / +2,5%	0% / 0%
+3% / +5%	-1,5% / -2,5%	+4,5% / +7,5%
+4,5% / +7,5%	0% / 0%	+4,5% / +7,5%
+6% / +10%	+1,5% / +2,5%	+4,5% / +7,5%

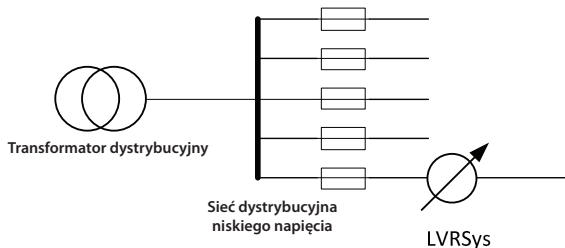
Wygenerowane stopnie napięć za pomocą tyrystorów.

3. LVRSys™ miejsca montażu

LVRSys™ może być zastosowany na kilka sposobów. Zakres rozciąga się od lokalnych rozdzielnic dystrybucyjnych po regulację sieci linii odbiorczych niskich napięć.

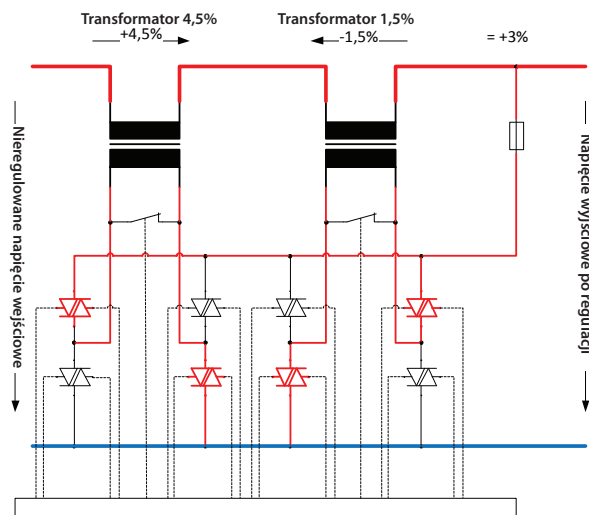


LVRSys™ jako regulator sieci lokalnej

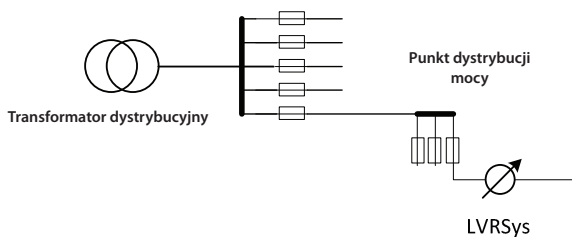


LVRSys™ jako regulator obwodu odbiorczego

Sygnaly sterujące tyrystorami generowane są w obwodach zapewniających inteligentne ich przełączanie. Biorąc pod uwagę udział pola magnetycznego w pracy transformatora i zjawiska z tym związane, zastosowanie systemu LVRSys może wpłynąć pozytywnie na kształt i parametry przepływającego prądu oraz zniwelować wzrosty i spadki napięć.

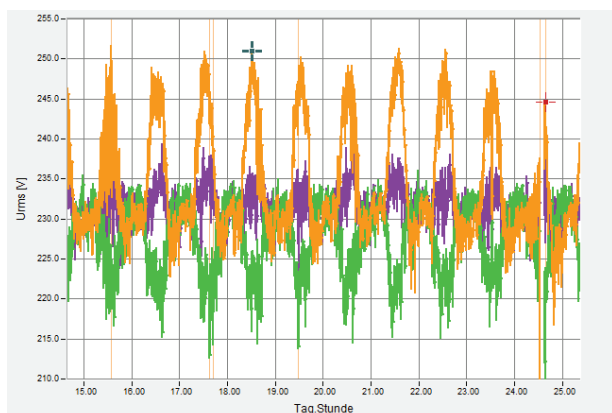


Przykład redukcji napięcia o 3%

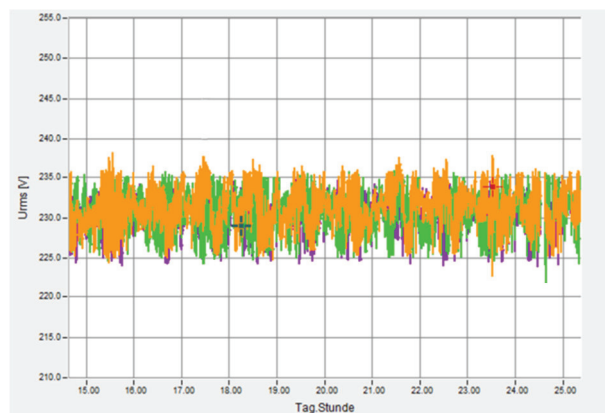


LVRSys™ jako regulator liniowy

„Równoważenie” napięcia trójfazowego dodatkowo polepsza jakość energii elektrycznej w sieci. Przykład stabilizacji poziomu napięcia przy zastosowaniu regulatora LVRSys przedstawiają poniższe grafiki.



Napięcie wejściowe LVRSys™ przed regulacją



Napięcie wyjściowe po regulacji przez system LVRSys™

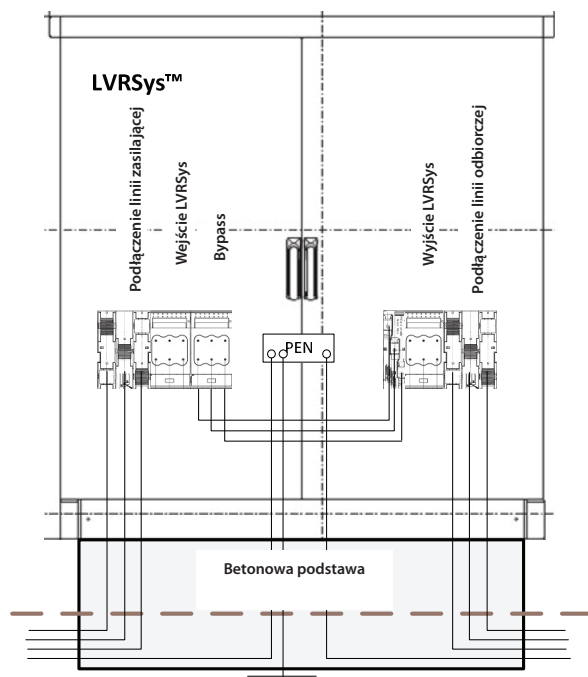
4. Dane techniczne

Temperatura pracy	-40 °C do 45 °C
Maksymalna dopuszczalna temperatura powietrza w szafie sterowniczej	70 °C
Wysokość nad poziomem morza	< 2000 m
Stopień ochrony przed wnikaniem czynników zewnętrznych	IP54
Napięcie znamionowe U_n	400 V / 230 V \pm 20 % (L-L/LE)
Prąd znamionowy I_n	80 A (system 55 kVA) 160 A (system 110 kVA) 250 A (system 175 kVA) 315 A (system 250 kVA) 580 A (system 400 kVA)
Częstotliwość znamionowa f_n	50 Hz
Sprawność	99.7 %
Standardowy zakres regulacji Rozszerzony zakres regulacji	+/- 6% U_n +/- 10% U_n
Liczba kroków / próg regulacji 6% Liczba kroków / próg regulacji 10%	9 / 1.5 % 9 / 2.5 %
Wymiary modułu regulacyjnego LVRSys (szerokość x głębokość x wysokość)	120 cm / 40 cm / 135 cm (system 55 kVA +/- 6%) 120 cm / 40 cm / 135 cm (system 55 kVA +/- 10%) 120 cm / 40 cm / 135 cm (system 110 kVA +/- 6%) 140 cm / 50 cm / 145 cm (system 110 kVA +/- 10%) 140 cm / 50 cm / 145 cm (system 175 kVA +/- 6%) 140 cm / 50 cm / 145 cm (system 175 kVA +/- 10%) 160 cm / 50 cm / 155 cm (system 250 kVA +/- 6%) 160 cm / 50 cm / 155 cm (system 250 kVA +/- 10%) 160 cm / 50 cm / 155 cm (system 400 kVA +/- 6%)

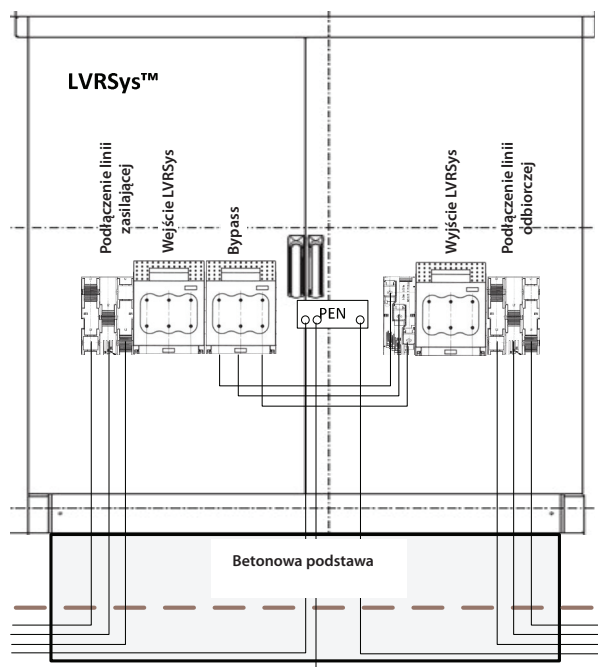
Ciężar modułu regulatora	200 kg (system 55 kVA +/- 6%) 240 kg (system 55 kVA +/- 10%) 230 kg (system 110 kVA +/- 6%) 280 kg (system 110 kVA +/- 10%) 320 kg (system 175 kVA +/- 6%) 400 kg (system 175 kVA +/- 10%) 430 kg (system 250 kVA +/- 6%) 550 kg (system 250 kVA +/- 10%) 540 kg (system 400 kVA +/- 6%)
Wymiary podstawy zagłębionej w gruncie (szerokość x głębokość x wysokość)	120 cm / 40 cm / 100 cm (system 55 kVA +/- 6%) 120 cm / 40 cm / 100 cm (system 55 kVA +/- 10%) 120 cm / 40 cm / 100 cm (system 110 kVA +/- 6%) 140 cm / 50 cm / 100 cm (system 110 kVA +/- 10%) 140 cm / 50 cm / 100 cm (system 175 kVA +/- 6%) 140 cm / 50 cm / 100 cm (system 175 kVA +/- 10%) 160 cm / 50 cm / 100 cm (system 250 kVA +/- 6%) 160 cm / 50 cm / 100 cm (system 250 kVA +/- 10%) 160 cm / 50 cm / 100 cm (system 400 kVA +/- 6%)
Ciężar podstawy	260 kg (system 55 kVA +/- 6%) 260 kg (system 55 kVA +/- 10%) 260 kg (system 110 kVA +/- 6%) 280 kg (system 110 kVA +/- 10%) 280 kg (system 175 kVA +/- 6%) 280 kg (system 175 kVA +/- 10%) 300 kg (system 250 kVA +/- 6%) 300 kg (system 250 kVA +/- 10%) 300 kg (system 400 kVA +/- 6%)
Maksymalny pobór prądu przez podzespoły sterujące	300 mA (230 V)
Chłodzenie	- bierne (konwekcja poprzez otwory wentylacyjne w obudowie regulatora) - aktywne (rezerwowy system wentylacyjny; w zależności od warunków aplikacji)
Impedancja pętli zwarcia	około 0,3%
Maksymalny czas przełączania poszczególnych stopni regulacji	30 ms
Emisja hałasu	< 30 dB(A)
Stabilność EMC	DIN EN 61000-6-1
Emisja zakłóceń EMC	DIN EN 61000-6-3
Zalecenia montażowe	DIN EN 61000-6-3
Dyrektywa niskonapięciowa	2014/35/EU

5. Montaż

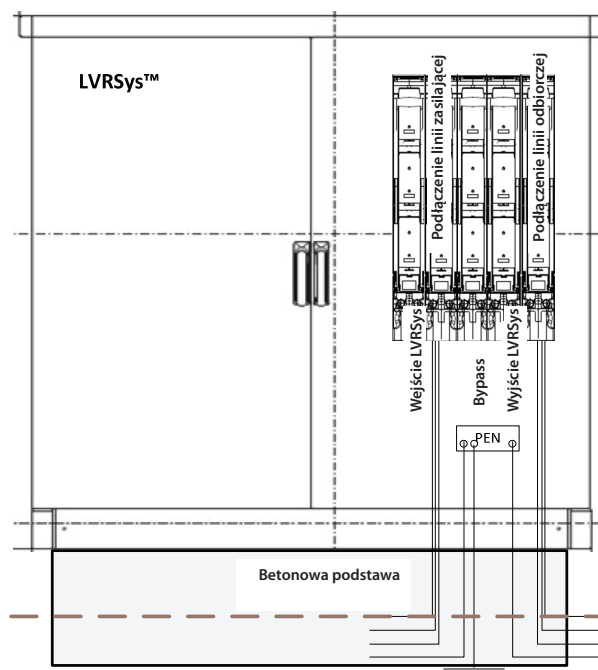
LVRSys™ może być instalowany wewnątrz, jak i na zewnątrz pomieszczeń. W przypadku montażu na zewnątrz konieczne jest posadowienie podstawy. Podstawa wykonana z lekkiego betonu jest dostarczana z systemem. Kable niskiego napięcia dołącza się w skrzynce zacisków (35 mm² do 300 mm²). Przewód PEN łączy się z szyną PEN za pomocą końcówki kablowej i złącza, wykonanego na nim oczka i nitonakrętki (łącznika).



Montaż i schemat połączeń LVRSys™ w systemie 110 kVA



Montaż i schemat połączeń LVRSys™ w systemie 175 kVA

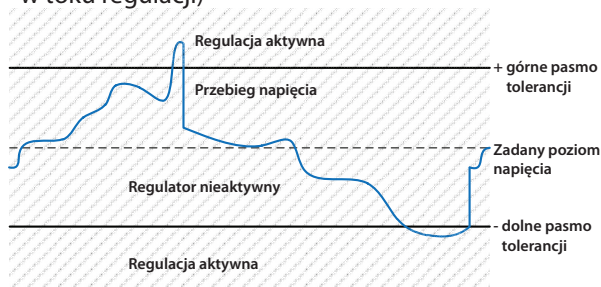


Montaż i schemat połączeń LVRSys™ w systemie 400 kVA

6. Obsługa

Parametry regulacji

- Wartość odniesienia (wartość napięcia, trzy fazy)
- + pasma tolerancji (górną wartość graniczną obszaru tolerancji)
- - pasma tolerancji (dolną wartość graniczną obszaru tolerancji)
- Algorytmy przełączania poszczególnych stopni regulacji (wybór charakterystyk czasowych)
- Zwłoka (zwłoka charakterystyk)
- Opóźnienia załączania poszczególnych stopni regulacji (wybór charakterystyk)
- Impedancja sieci (aktualne wartości są uwzględniane w toku regulacji)

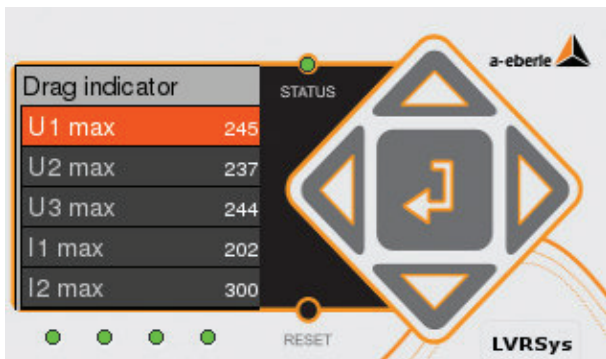


Wskaźnik wartości średnich 15-to minutowych

Funkcja wskaźnika

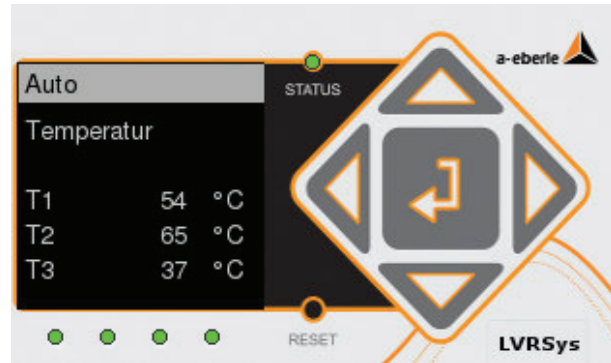
Funkcja wyświetla piętnastominutowe wartości średnie następujących z mierzonych parametrów:

- Maksymalne wartości napięcia L1 - L3
- Maksymalne wartości prądu L1 - L3
- Maksymalne wartości wyjściowe L1 - L3
- Minimalne / maksymalne temperatury
 - T1 płyta aluminiowa w punkcie podłączenia linii odbiorczej
 - T2 obudowa szafy
 - T3 powietrze w szafie sterowniczej



Wskaźnik wartości średnich 15-to minutowych

Wyświetlanie temperatury



Wyświetlanie temperatury

Aktualizacja oprogramowania sprzętowego oraz zapisywanie danych w pliku CSV

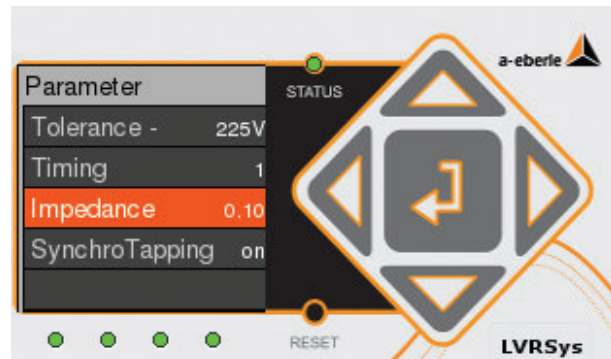
Dane pomiarowe (CSV) oraz książkę logów można zapisać na pendrive USB. Za pomocą pendrive'a można także aktualizować oprogramowanie sprzętowe (firmware).

	A	B	C	D	E	F
1	ID	Date	Time	U1	U2	U3
2	0	07.10.2014	15:20	230.0	230.7	232.5
3	1	07.10.2014	15:30	230.5	230.5	232.5
4	2	07.10.2014	15:40	233.7	234.1	236.9
5	3	07.10.2014	15:50	233.2	233.9	236.1
6	4	07.10.2014	16:00	234.7	234.7	237.3
7	5	07.10.2014	16:10	235.4	235.5	234.3
8	6	07.10.2014	16:20	236.2	236.7	234.9
9	7	07.10.2014	16:30	236.3	236.8	234.9
10						

Wyjściowy plik CSV

Impedancja sieci

Regulator mierzy napięcie wyjściowe oraz jego zmiany w paśmie nastawionej tolerancji. Po załączeniu funkcji „Impedancja sieci” wygenerowane zostają nowe wartości regulacyjne. Pomiar prądu oraz parametryzacja impedancji sieci umożliwia dokładne obliczenie wartości napięcia w danej linii. Pozwala to na optymalizację regulacji bez stosowania urządzeń komunikacyjnych.



Parametryzacja impedancji sieci

7. Rodzina produktów LVRSys™

7.1 Wykonanie standardowe

Zakres dostawy

- Podstawa betonowa (wykonanie zewnętrzne)
- Podstawa stalowa (wykonanie wewnętrzne)
- Bypass o charakterystyce dobranej do poziomu mocy

System	Wymiary / model
55 kVA	Separator NH 000
110 kVA	Separator NH 00
175 kVA	Separator NH 1
250 kVA	Wyłącznik NH 2 - bezpiecznik rozłączający
400 kVA	Wyłącznik NH 3 - bezpiecznik rozłączający

- 2 odczepy w każdej z trzech faz w celu dołączenia pomiarowych urządzeń zewnętrznych
- Regulator z pomiarem napięcia po stronie obwodu odbiorczego.



LVRSys™ 55 kVA 6 % / 10 % – 110 kVA 6 %



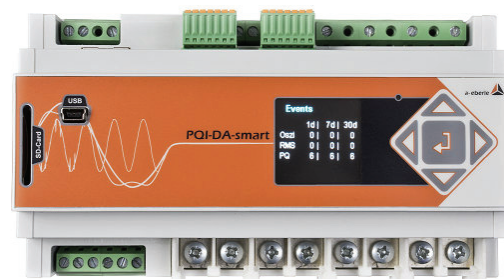
LVRSys™ 110 kVA 10 % - 175 kVA 6 % / 10 %

7.2 Wykonanie według indywidualnych potrzeb

- Bypass według indywidualnej specyfikacji (wielkość NH)
- Pomiar prądu po stronie obwodów odbiorczych
- Pomiar prądu po stronie zasilania
- Pomiar napięcia po stronie zasilania
- Dodatkowy dopływ / odpływ (rozbudowana magistrala)
- Zintegrowany moduł analizy jakości energii (PQI-DA smart) po stronie zasilania
- Zintegrowany moduł analizy jakości energii (PQI-DA smart) po stronie obwodów odbiorczych



LVRSys™ 250 kVA 6 % / 10 % - 400 kVA 6 %



PQI-DA smart

ASTAT

ELEMENTY AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ

ASTAT Sp. z o.o.

ul. Dąbrowskiego 441
60-451 Poznań

tel.: 61 848 88 71
fax: 61 848 82 76

www.astat.com.pl
pq@astat.com.pl

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nuremberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08 0
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 99
Email: info@a-eberle.de

<http://www.a-eberle.de>

Edition of: 19/11/2014

Copyright 2014 A. Eberle GmbH & Co. KG

Subject to change without prior notice.