بررسی عملکرد انواع توپولوژیبازیاب دینامیکی ولتاژ بر مبنای مبدل منبع امپدانسی تحت شرایط مختلف

ابوالفضل کاظم دهدشتی*[۱]، علیرضا سیفی[۲]

*۱- مربیگروه برق، دانشکده برق و کامپیوتر، دانشگاه شیراز، abolfazlkd@yahoo.com
۲- دانشیار گروه برق، دانشکده برق و کامپیوتر، دانشگاه شیراز، siefi@shirazu.ac.ir

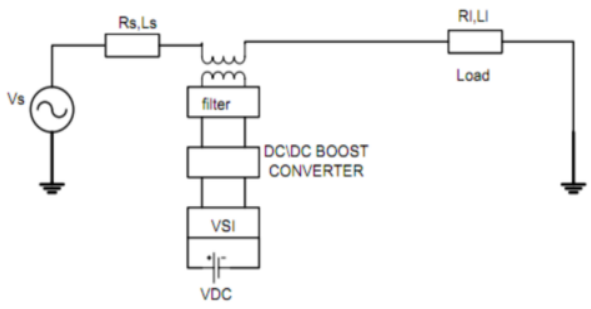
چکیده: در این مقاله عملکرد توپولوژی‌های مختلف DVR براساس مبدل منبع امپدانسی(Z-Source Converter) تحت تست‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این سیستم DVR(براساس مبدل منبع امپدانسی) اندازه‌ی اجزاء ذخیره‌کننده‌ی انرژی و مقادیر نامی اجزاء الکترونیک قدرت در مقایسه با DVR متعارف که در آن از مبدل منبع ولتاژ (VSC) استفاده می‌شود کمتر است. توپولوژهای مطرح شده به دو نوع کلی تقسیم می‌گردند. دو توپولوژی شامل منبع ذخیره‌کننده انرژی به منظور تامین توان مورد نیاز جهت جبران‌سازی می‌باشند و دو توپولوژی دیگر فاقد منبع ذخیره‌کننده‌ی انرژی می‌باشند که انرژی مورد نیاز جبران‌سازی (شارژ خازن Link-DC) را از شبکه دریافت می‌کنند. بررسی و مقایسه‌ی عملکرد تحت ۳ آزمایش مختلف به منظور بیان قابلیت‌های هر توپولوژی توسط نرم‌افزار MATLAB/SIMKINKشبیه سازی شده است.

واژه‌های کلیدی :مبدل منبع امپدانسی، افتادگی ولتاژ، توپولوژی، بازیاب دینامیکی ولتاژ

۱- مقدمه

با رشد بارهای حساس صنعتی مسئله‌ی کیفیت توان در سال های اخیر اهمیت بیشتری پیدا کردهاست[۱]. افتادگی ولتاژ (خم شدگی ولتاژ) از مهمترین مشکلات کیفیت توانی است که به صورت افت دامنه ی ولتاژ ظاهر شده و عمدتاً خطای اتصال کوتاه منشأ آن است. DVR(بازیاب دینامیکی ولتاژ) یکی از مؤثرترین ادوات جبرانساز برای مقابله با افتادگی ولتاژ است[۲]. همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده DVR متشکل از اجزاء ذخیره‌ی انرژی، مبدل، فیلتر و ترانسفورماتور تزریق می باشد. توانایی DVR سنتی و متعارف (که از مبدل VSI استفاده کرده است) در جبرانسازی به اندازه‌ی منبع ذخیره کننده‌ی انرژی وابسته بود، چون مبدل VSIیک مبدل تضعیف کننده است و خروجی آن همواره محدود به ورودی می باشد لذا برای مقابله با این محدودیت در استفاده از مبدل VSI، باید از یک مبدل تقویت کننده‌یDC-DC نیز همراه مبدل اصلی (VSI) استفادهگردد[۳]. در اینجا مبدل منبع امپدانسی (Z-SI)که یک مبدل تضعیف کننده- تقویت کننده است جایگزین مبدل سنتیVSI به همراه مبدل تقویت کننده‌ی-DC DC شده که چندین مزیت از انوع اقتصادی، قابلیت اطمینان بالاتر و سادگی بیشتر را به همراه دارد. توانایی تقویت کنندگی مبدل منبع امپدانسی مربوط به حالتی از سوئیچینگ است که حالت Shoot-Through نام داردو حالت سوئیچینگ غیر مجازی برای مبدل های سنتی (VSI) به شمار می رود که منجر به ایجاد خسارت در مدار آن می‌گردد.[۶-۴]

[Downloaded from jeps.dezful.iau.ir on 2025-10-27]
[DOR: 20.1001.1.23222468.1391.1.2.1.5]
Journal of Electrical Power Systems- Vol. ۱-No. ۲- Autumn ۲۰۱۲

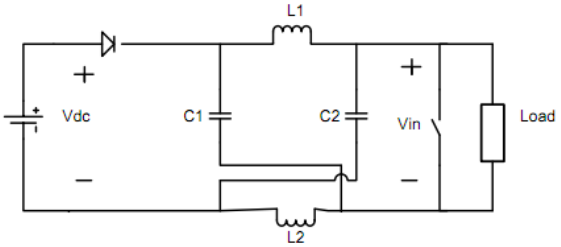


شکل۱: ساختمانمتعارف DVR

بر اساس نوع منبع ذخیره کننده‌ی انرژی ۴ توپولوژی مختلف برایDVRبر مبنایZ-SI [۸] پیشنهادی می‌شود،همچنین در این مقاله از روش کنترلی حلقه بسته[۹ ,۱۰] مد جریانی استفاده شده است که در بخش۲آورده شده است. هدف این مقاله بیان عملکرد این توپولوژی ها تحت شرایط مختلف وبررسی و مقایسه قابلیت توپولوژها می باشد. توپولوژی متعارفیکه از منبع ذخیره انرژی باطری استفاده می‌کند در مقاله های دیگر مطرح شده اما عملکرد ۳ توپولوژی دیگر در اینجا مورد مطالعه قرار می‌گیرد. در قسمت ۲، ساختار DVR بر مبنای مبدل منبع امپدانسی (Z-SI) مطرح میگردد و سپس توپولوژی های دیگر DVR بر اساس مبدل منبع امپدانسی معرفی شده و در قسمت بعد تست‌های مختلف روی این توپولوژی‌ها انجام می‌گیرد.

۲- ساختار DVR برمبنایمبدل منبع امپدانسی

همانطور که گفته شد در این سیستم مبدل منبع امپدانسی (Z-SI) جایگزین VSI و مبدل تقویت کننده‌یDC-DC شده است و از این نظر مثل یک مبدل تقویت/ تضعیف کننده‌یDC-DC به همراه مدار سوئیچ هاییکسوساز می باشد. مبدل منبع امپدانسی از شبکه یx شکلی که در شکل زیر مشخص است به همراه مدار سوییچینگ تشکیل شده است.به منظور سادگی ظرفیت سلفی$L_۲$ و $L_۱$ و خازنی$C_۲$ و $C_۱$ در شبکه ی امپدانسییکسان فرض می شود. حالت Shoot-Throughکه قبل از این نیز بیان شد، حالت سوئچینگ منحصر به فرد برای مبدل امپدانسی (Z-SI) می باشد که حین آن سوئیچ های بالا و پایین رویک یا چند بازو در حالت وصل قرار می گیرند و خروجی اتصال کوتاه می گردد. در مبدل های سنتی ۲ حالت سوئچینگ شامل حالت اکتیو و حالت سوئیچینگ صفر وجود داشت در حالت اکتیو بار تحت ولتاژ ورودی و در حالت صفر بار تحت ولتاژ صفر قرار می‌گرفت. در اینجا حالت Shoot-Through حالت سوئیچینگ سومی برای مبدل منبع امپدانسی است که منجر به ویژگی های منحصر به فردی برای این مبدل می شودلذا حالات مختلف سوئیچینگ برای این مبدل شامل حالت Shoot-Throughو حالت non-Shoot-Through می-باشد که به منظور بررسی، معادلات در هر دو حالت استخراج می-گردد:

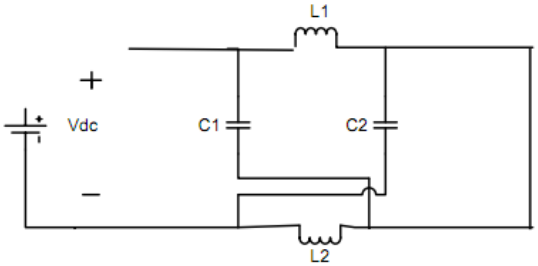


شکل۲: مدار Z-SI در حالتnon shoot through

برای حالت non-Shoot-Through معادلات به صورت زیر است:

$$Vl = Vdc - Vc \quad (۱)$$

$$Vin = Vc - Vl$$



شکل۳: مدار Z-SI در حالتshoot through

برای حالت Shoot-Through معادلات به صورت زیر بیان می-شود:

$$Vdc = ۲Vc \quad (۲)$$

$$Vin = ۰$$

$T_۰$ مدت زمان Shoot-Through و $T_۱$ مدت زمان non-Shoot-Throughاز یک سیکل می‌باشد که مقدار متوسط ولتاژ خازن به صورت زیر بیان می‌گردد.

$$Vc = \frac{T_۱}{T_۱ - T_۰} Vdc \quad (۳)$$

سپس از معادلات بالا ولتاژ Link-DC(V_{in})و مقدار پیک ولتاژ Ac خروجی(V_x) به صورت زیر بیان می‌گردد.

$$Vin = \frac{۱}{۱ - ۲\frac{T_۰}{T}} Vdc \quad (۴)$$

$$Vx = \mu \frac{Vin}{۲} \quad (۵)$$

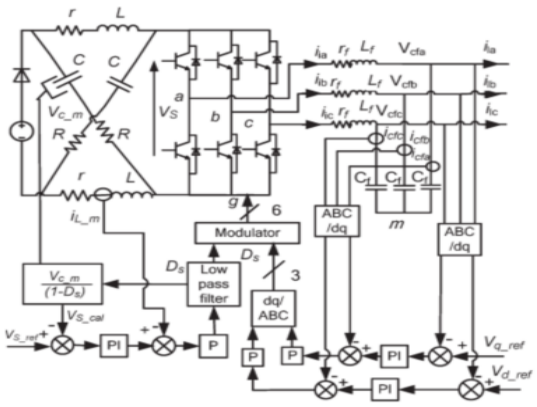
که μ در آن شاخص مدولاسیون است و β به صورت (فرمول) تعریف می شود که ضریب تقویت کنندگی نام دارد و مقدار آن به زمانShoot-Through بستگی دارد.لذا یک ولتاژ AC خروجی از معادلات بالا به صورت زیر قابل بیان است.

$$Vx = \beta\mu \frac{Vdc}{۲} \quad (۶)$$

[Downloaded from jeps.dezful.iau.ir on 2025-10-27]
[DOR: 20.1001.1.23222468.1391.1.2.1.5]
Journal of Electrical Power Systems- Vol. ۱-No. ۲- Autumn ۲۰۱۲

در اینجا $G = \mu \times \beta$ ضریب مبدل منبع امپدانسی است.مقدارμ در محدوده‌ی$0 \leq \mu \leq 1$ تغییر می کند و مقدار β در محدوده‌ی$0 \leq \beta \leq 1$، لذا حاصلضرب آنها هر مقداری از ۱ تا مقادیر بسیار زیاد را می تواند به خود بگیرد. در این مقاله از تکنیک سوئیچینگSimple boost استفاده شده است که در آن حالت Shoot-Through به عنوان بحثی از فاصله زمانی حالت صفر اعمال می‌گردد.

همانطور که از شکل زیر مشخص است تکنیک کنترلی حلقه بسته در اینجا استفاده شده است[۹].



شکل۴:مدار کنترلی حلقه بسته برایDVRبرمبنایمبدل منبع امپدانسی

در اینجا از تکنیک کنترلی حلقه بسته‌ی مد جریانی به منظور تعیین زمان Shoot-Through(D_S)استفاده شده است. کنترل مد جریانیبا مقایسه جریان لحظه ای سلف با مقدار رفرنس آن سرعت پاسخ سریعتری را مهیا می کند. همچنین مقدار رفرنس جریان حاصل عبور سیگنال ولتاژ خازن از PI کنترلر می باشد. مقدار سیگنال رفرنس DVR از مقایسه‌ی سیگنال ایده آل ولتاژ تغذیه و مقدار حقیقی آن به دست می‌آید. سپس تحت تبدیل ۲ محوری (dq.) قرار می‌گیرد و سیگنال خطای آن از PI کنترلر عبور می نماید و این بار این سیگنال، سیگنال رفرنس جریانی را ایجاد می کند که با جریان فیلتر خروجی مبدل مقایسه شده و به حالت ۳ فاز برمی گردد تا مقدار تغییرات جزئیD_S را مشخص نماید.

۳- توپولوژی‌های پیشنهادی برایDVR بر مبنای مبدل منبع امپدانسی

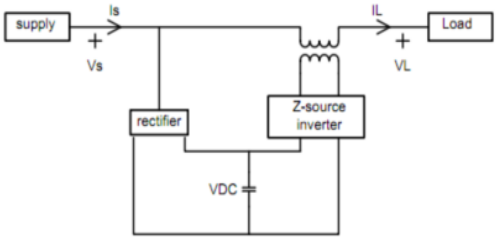
همانطور که قبلاً نیز مطرح شد توپولوژی های مختلف به دو دسته‌ی کلی تقسیم می شوند. ۲ توپولوژی با منبع ذخیره‌ی انرژی و ۲ توپولوژی بدون منبع ذخیره‌ی انرژیهستند.

۳-۱- سیستم بدون منبع ذخیره‌ی انرژی

در این نوع سیستم، انرژی مورد نیاز جبرانسازی، از شبکه جهت شارژ خازن Link-DC دریافت می‌شود. این انرژی توسط یک مبدل موازی با شبکه دریافت می‌گردد. براساس مدل اتصال مبدل موازی به شبکه ۲ نوع توپولوژی مطرح می‌گردد.

۳-۱-۱-مبدل موازی متصل به سمت تغذیه

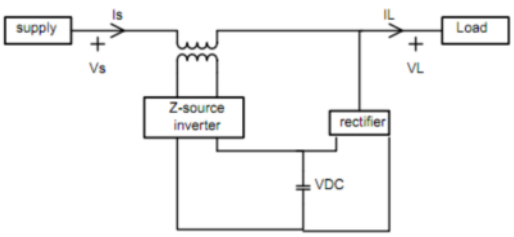
همانطور که از شکل زیر مشخص است مبدل موازی جهت تامین توازن مورد نیاز شارژ خازن Link-DC به سمت تغذیهی خط توزیع متصل شده است. خازن Link-DC توان مورد نیاز جبرانسازیDVR را فراهم می‌نماید. در این نوع توپولوژی هنگام وقوع خطا ولتاژ تغذیه افت کرده که باعث تاثیر نامطلوبی بر عملکرد مبدل موازی جهت تامین توان شارژ خازن link-DC می‌گردد. این توپولوژیدر موارد افتادگی ولتاژ طولانی و عمیق پاسخ مناسبی ندارد.



شکل۵: توپولوژیمبدل موازی متصل به سمت تغذیه

۳-۱-۲-مبدل موازی متصل به سمت بار

در این نوع توپولوژی مبدل موازی به سمت بار متصل شده و توازن مورد نیاز خود را از سر بار دریافت می کند. لذا ولتاژ ورودی این مبدل قابل کنترل توسط DVR می باشد که می تواند ولتاژسر بار و ولتاژLink-DC را تقریباً ثابت نگه دارد. در هنگام وقوع خطا DVRولتاژ مورد نیاز را به خط تزریق می کند و ولتاژ بار همواره ثابت می ماند لذا ولتاژ ورودی مبدل موازی که تامین کننده‌ی توان مصرفیDVR است ثابت بوده و این نوع توپولوژی پاسخ مناسبی در مواجه با افتادگی عمیق و طولانی ولتاژ دارد.



شکل۶:توپولوژیمبدل موازی متصل به سمت بار

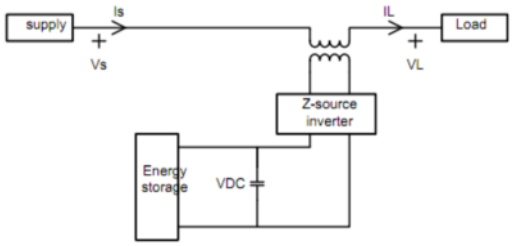
[Downloaded from jeps.dezful.iau.ir on 2025-10-27]
[DOR: 20.1001.1.23222468.1391.1.2.1.5]
Journal of Electrical Power Systems- Vol. 1-No. 2- Autumn 2012

۳-۲- سیستم همراه با منبع ذخیره انرژی

در سیستم هایی بدون منبع ذخیره انرژی دریافت جریان اضافی جهت شارژ خازن Link-DC منجر به تشدید افت ولتاژ میگشت اما در این نوع سیستم تاثیر نامطلوب متقابل DVR و خط(به شکل افت ولتاژ خط ناشی از جریان شارژ خازن یا عدم تامین توان مورد نیاز شارژ خازن Link-DC به دلیل افت ولتاژ خط) وجود ندارد.و در این نوع سیستم ذخیره کننده‌ی انرژی باید فراهم گردد. ۲ نوع توپولوژی برای این نوع سیستم مطرح می گرد.

۳-۲-۱-سیستم با ولتاژ Link-DCثابت

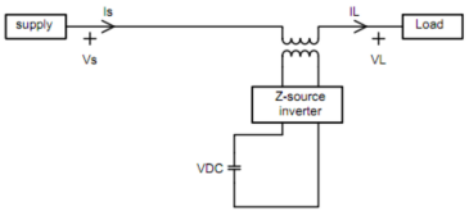
نوع اول آن, سیستم متعارف می باشد که از باطری به عنوان منبع ذخیره انرژی استفاده می کند که در شکل ۷ مشخص است اما نوع دوم آن در اینجا شرح داده میشود.



شکل۷:توپولوژی‌سیستم با ولتاژ Link-DCثابت

۳-۲-۲- سیستم با ولتاژ Link-DC متغیر

همانطور که از شکل۸ مشخص است در این نوع سیستم منبع ذخیره انرژییک خازن بزرگ است که پس از هر استفاده شارژ آن کمتر شده و ولتاژ Link-DC بدون آنکه جبران شود تغییر می کند. این نوع توپولوژی در مورد افتادگی ولتاژ عمیق عملکرد مطلوبی ندارد.



شکل۷:توپولوژی‌سیستم با ولتاژ Link-DCمتغییر

۴- نتایجشبیه‌سازی

در این قسمت نتایج آزمایش بر روی ۳ توپولوژی معرفی شده قابلیت عملکرد هر یک تحت شرایط مختلف بررسی می گردد. مشخصات مبدل, بار و Link-DC در جدول(۱) و جدول (۲)آمده است. ضمناً طی این آزمایشات قابلیت Z-SI در تقویت کنندگی ولتاژ Link-DC (۲۰ولت) کاملاً واضح است (در یک آزمایش خروجی با دامنه ای حدود۱۳۰ ولت و در آزمایش دیگر خروجی با دامنه‌ی حدود ۲۰۰ ولت تولید می کند).در این سه ازمایش ابتدا توپولوژی با مبدل موازی متصل به سمت بار سپس توپولوژی هایمبدل موازی متصل به سمت تغذیه و ولتاژ Link-DC متغیر تحت ازمایش قرار میگیرند.

جدول (۱):مشخصات مبدل و LINK-DC

مبدل منبع امپدانسی	L	٤٥٠µh
	C	٤٧٠µh
	F_S	١٠khz
	L_F	١٠mh
	C_F	٤٠٠µh
	P	٨KVA
	V_{rph}	٣٧٠v
مشخصات Link-DC	V_{dc}	٢٠v
	C_{dc}	٥mf

جدول(۲): مشخصات بار

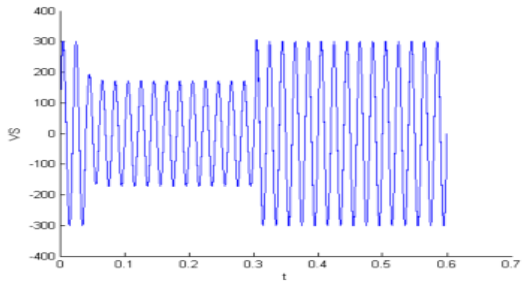
پارامترهای بار	S	٧.٨KVA
	PF	٠.٩٨
	f	٥٠ Hz
	V_{L-L}	٣٧٠ V

۴-۱- آزمایش افتادگی ولتاژ

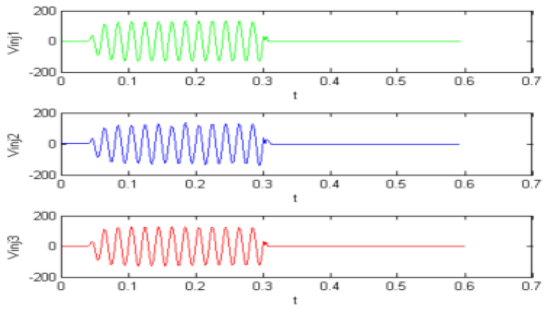
در این آزمایش اتصال کوتاه ۳ فاز در سمت تغذیه رخ می دهد. خطای ایجاد شده منجر به کاهش دامنه‌ی ولتاژ می گردد. ابتدا دامنه‌ی ولتاژ (یک سیکل پس از خطا) از ۳۰۰V به حدود ۲۰۰V و یک سیکل بعد به حدود ۱۷۰V می رسد و تا زمان رفع خطا همین مقدار باقی می ماند. اتصال کوتاه از شروع سیکل سوم رخ داده و تا پایان سیکل پانزدهم (۳. ثانیه) باقی می ماند. همانطور که از شکل۸ .bمشخص است توپولوژی مبدل موازی متصل به سمت بار جهت ثابت بودن ولتاژ بار ولتاژمورد نیاز (V_{inj1})را تامین می‌کند و از طریق ترانسفورماتور سری به خط تزریق می نماید. همچنین V_{inj2} و V_{inj3} به ترتیب ولتاژ تزریقی توپولوژی مبدل موازی متصل به

[Downloaded from jeps.dezful.iau.ir on 2025-10-27]
[DOR: 20.1001.1.23222468.1391.1.2.1.5]
Journal of Electrical Power Systems- Vol. ۱-No. ۲- Autumn ۲۰۱۲

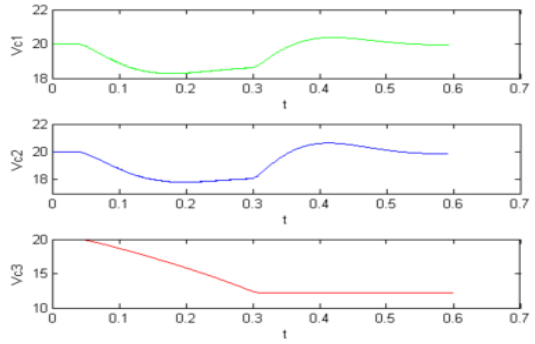
سمت تغذیه و توپولوژی ولتاژ DCLink- متغیر است. ولتاژ تزریقی توپولوژی اول (V_{inj1})با دامنه‌ای ثابت افتادگی دامنه‌ی ولتاژ را جبران نموده و در شکل۸.d (V_{Load1}) معرف ولتاژ بار به هنگام عملکرد این توپولوژی می باشد. توپولوژی سوم نیز عملکردی مشابه دارد و (V_{Load3}) بیانگر ولتاژ جبران شده توسط این توپولوژی است. اما توپولوژی دوم هر چند که افتادگی را تا حدی جبران نموده ولی دامنه‌ی ولتاژ تزریقی (V_{inj2}) مقداری نوسان دارد که باعث شده دامنه‌ی ولتاژ بار حول مقدار مطلوب (۳۰۰V) کمی نوسان کند. شکل۸.c ولتاژ خازن Link-DC را برای توپولوژی های مختلف نشان می دهد که Vc_1 و Vc_2 پس از رفع خطا جبران شده و به مقدار اولیه‌ی خود (۲۰V) باز می گردند ولیVc_3 مربوط به توپولوژی با ولتاژLink-DC متغیر است که بدون جبران پس از رفع خطا در مقدار ثانویه ای (کمتر از ۲۰V) باقی می‌ماند.



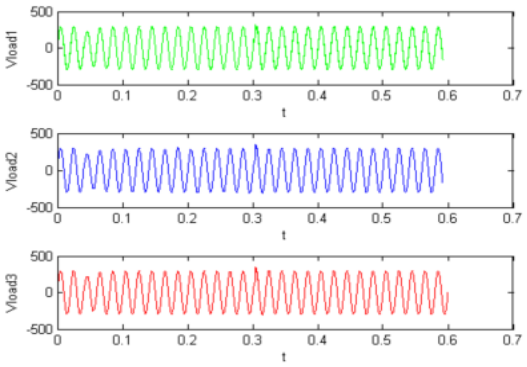
(a)



(b)



(c)

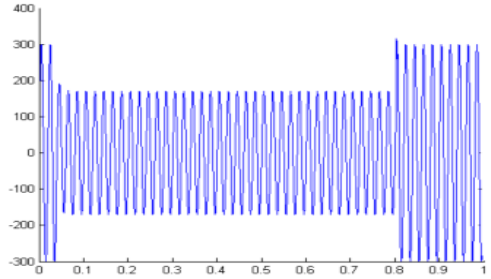


(d)

شکل۸:a.ولتاژ تغذیه به هنگام خطا b.ولتاژ تولیدی توسط DVRc.ولتاژ خازن link-DCd.ولتاژ بار

۴-۲- آزمایش افتادگی ولتاژ طولانی مدت

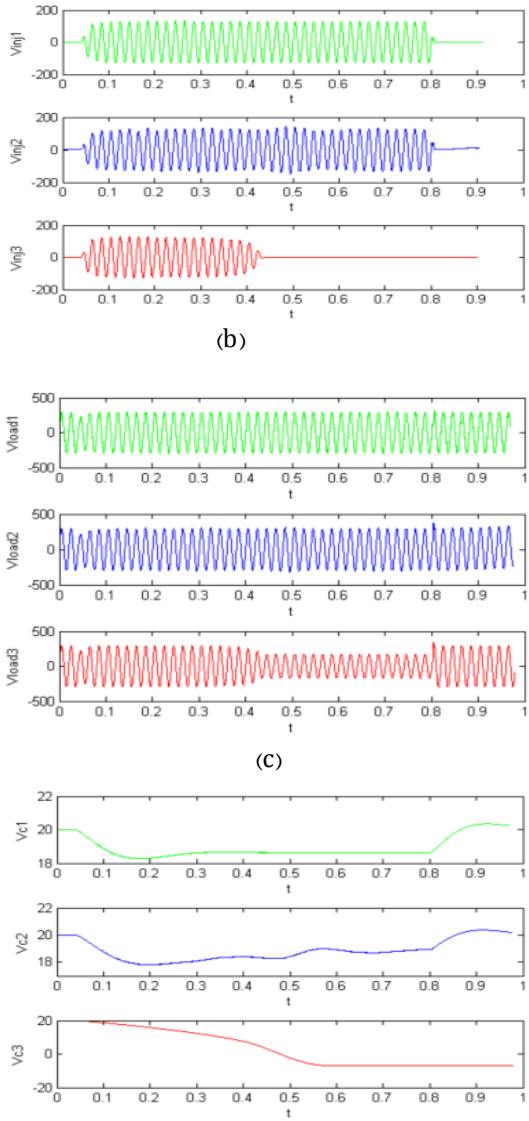
مشابه آزمایش قبل خطا ۳ فاز رخ می دهد با این تفاوت که اینبار مدت زمان اتصال کوتاه ۷۸.ثانیهبه طول می انجامد(از سیکل دوم تا سیکل چهلم). همانطور که از قبل پیش بینی شده بود توپولوژی سوم به دلیل عدم توانایی در جبران ولتاژخازنLink-DC پاسخ مناسبی در این مورد ارائه نمی دهد.همانطور که از شکل۹.b مشخص است بهترین پاسخ (ولتاژ تزریقی) مربوط به توپولوژی اول (مبدل موازی متصل به سمت بار) می باشد. این قضیه مورد انتظار ماست چرا که طبق فرض جبرانسازی توسط DVRولتاژ بار (تامین کننده‌ی توان مورد نیاز شارژ خازن Link-DC) ثابت می ماند لذا همانطور که مشاهده می شود V_{inj1} با دامنه‌ی ثابت ولتاژ بار را در مقدار نامی خود (V_{load1}) نگه می دارد. توپولوژی دوم مانند حالت قبل تا حدودی دامنه‌ی ولتاژ بار را جبران می کند ولی دامنه‌یولتاژ تزریقی (V_{inj2}) مقداری نوسان دارد که باعث نوسان دامنه‌ی ولتاژ بار (V_{load2}) در حدود مقدار نامی خود می شود. شکل۹.c بیانگر شارژ خازنLink-DC برای ۳ توپولوژی است. چون ولتاژ Link-DC در توپولوژی سوم (Vc_3) جبران نمی گردد همانطور که از شکل ۲ مشخص است جبرانسازی این توپولوژی تنها تا زمانی حدود ۴. ثانیه که ولتاژ خازن به۱۰ولتمیرسد صورت می گیرد و قادر به جبرانسازی طولانی مدت نخواهد بود اما ۲ توپولوژی دیگر توان مورد نیاز شارژ خازن خود را از شبکه دریافت می‌کند.



(a)

[Downloaded from jeps.dezful.iau.ir on 2025-10-27]

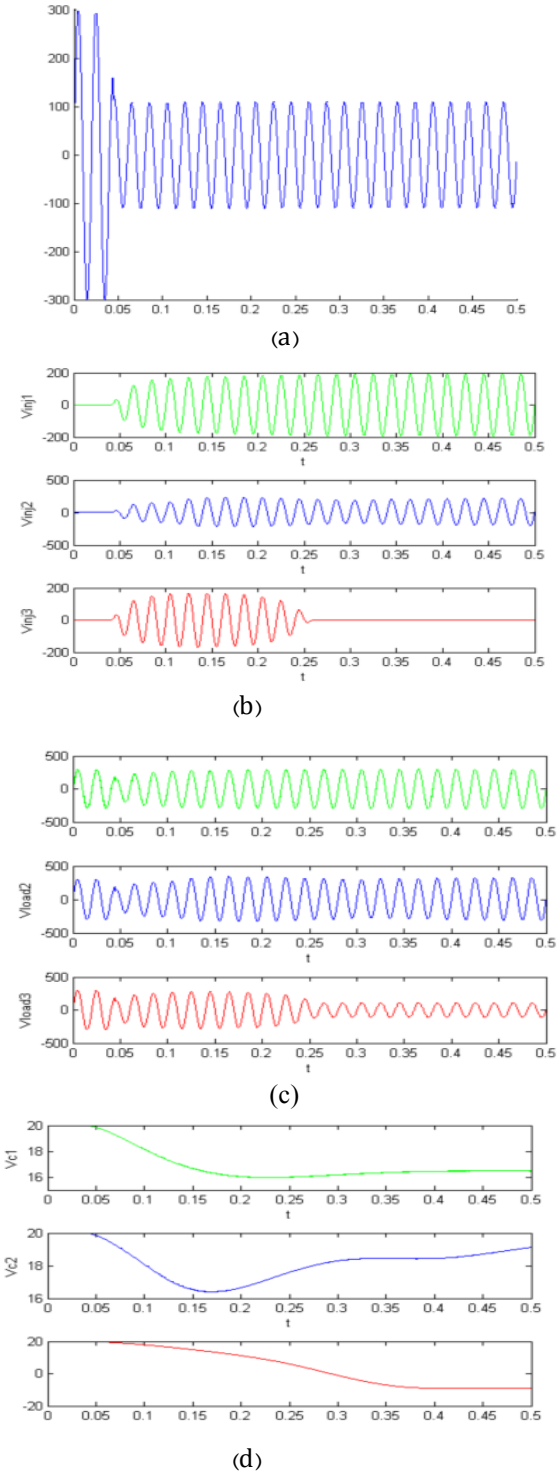
[DOR: 20.1001.1.23222468.1391.1.2.1.5]
Journal of Electrical Power Systems- Vol. ۱-No. ۲- Autumn ۲۰۱۲



شکل۹:a.ولتاژ تغذیه به هنگام خطا b.ولتاژ تولیدی توسط DVRc.ولتاژ خازن link-DCd.ولتاژ بار

۴-۳- افتادگی ولتاژ عمیق

در این آزمایش افتادگی ولتاژ شدت مییابد و دامنه‌ی ولتاژ تغذیه را در سیکل سوم به حدود ۱۵۰ولت و در سیکل چهارم به حدود ۱۰۰ ولت می رساند و تا رفع خطا در همین مقدار نگه می دارد.در این آزمایش خطا از لحظه‌ی۰۴.ثانیهشروع و تا زمان ۵. ثانیه ادامه دارد. همانطور که از شکل۱۰.c مشخص است مقدار ولتاژ خازن در توپولوژی سوم در زمان حدود ۳. ثانیه از صفر عبور می کند و منفی می‌شود. این توپولوژی مانند حالت قبل قادر به جبرانسازی نمی باشد و ولتاژ تولیدی آن در زمانی حدود ۲۵. ثانیه به صفر می رسد ($V_{inj۳}$). توپولوژی دوم پاسخی مشابه ۲ حالت قبل دارد یعنی جبرانسازی با کیفیت نامطلوبی انجام می شود و دامنه ولتاژ بار جبران شده مقداری نوسان دارد ($V_{load۲}$).اما توپولوژی اول (مبدل موازی متصل به بار) مانند ۲ حالت قبل پاسخ بسیار مناسبی به خطای ایجاد شده می‌دهد و ولتاژ مناسب ($V_{inj۱}$) جهت جبرانسازی ولتاژ بار ($V_{load۱}$) را تزریق می‌نماید.



شکل۱۰:a.ولتاژ تغذیه به هنگام خطا b.ولتاژ تولیدی توسط DVRc.ولتاژ خازن link-DCd.ولتاژ بار

[Downloaded from jeps.dezful.iau.ir on 2025-10-27]
[DOR: 20.1001.1.23222468.1391.1.2.1.5]
Journal of Electrical Power Systems- Vol. ۱-No. ۲- Autumn ۲۰۱۲

نتیجه گیری

در این مقاله ۳ توپولوژی دیگر (غیرازتوپولوژی متعارف) DVR بر مبنای مبدل منبع امپدانسی تحت ۳ آزمایش مختلف قرار گرفت.توپولوژی اول تحت هر ۳ آزمایش پاسخ مناسب به دست می دهد اما نسبت به توپولوژی سوم به یک مبدل اضافه تر جهت شارژ خازن Link-DC احتیاج دارد.توپولوژی دوم تحت هر ۳ آزمایش پاسخ نسبتاً مشابه داشت که جبرانسازی را با کیفیت نه چندان خوبی انجام میدهد ضمن آنکه به مدار شارژ خازن نیز نیاز دارد. توپولوژی سوم تحت شرایط افتادگی طولانی و عمیق نتوانست جبرانسازی کند اما تحت شرایط خطای کوتاه و نه چندان عمیق بدون نیاز به مدار شارژ خازن پاسخ مناسبی جهت جبرانسازی ولتاژ خازن Link-DC ارائه داد. لذا بهترین توپولوژی بر اساس شرایط عملکرد و پارامترهای مقایسه انتخاب می‌گردد.

۵- مراجع

[۱] A.K. Al-Othman, T.H. Abdelhamid, *"Elimination of harmonics in multilevel inverters with non-equal dc sources using PSO"*, Elsevier Energy conversion and Management, Vol. ۵۰, pp. ۷۵٦-۷٦٤, ۲۰۰۹.

[۲] M.K. Nguyen, Y.G. Jung, Y.C. Lim, *"Single-phase Z-source voltage sag/swell compensator"*, IEEE Industrial Symposium on Industrial Electronics, pp. ۲٤-۲۸, ۲۰۰۹.

[۳] D.M. Vilathgamuwa, C.J. Gajanayake, P.C. Loh, Y.W. Li, *"Voltage sag compensation with Z-source inverter based Dynamic Voltage Restorer"*, IEEE Industry Application conference, Vol. ۵, pp. ۲۲٤۲-۲۲٤۸, ۲۰۰٦.

[٤] S. Rajakaruna, L. Jayawickrama, *"Steady-State analysis and designing impedance network of Z-Source Inverters"*, IEEE Transaction on Industrial Electronics, Vol. ۵۷, pp. ۲٤۸۳-۲٤۹۱, ۲۰۱۰.

[۵] D. Vinnikov, I. Roasto, *"Quasi-Z-source-based isolated DC/DC converters for distributed power generation"*, IEEE Transaction on Industrial Electronics, Vol. ۵۸, pp. ۱۹۲-۲۰۱, ۲۰۱۱.

[٦] D. Vinnikov, I. Roasto, R. Strzelecki, M. Adamowicz, "*Step-up DC/DC converters with cascaded Quasi-Z-source network"*, IEEE Transaction on Industrial Electronics, Vol. ۵۹, pp. ۳۷۲۷-۳۷۳٦, ۲۰۱۲.

[۷] F.Z. Peng, *"Z-source inverter, IEEE Transaction on Industry Applications"*, Vol. ۳۹, pp. ۵۰٤-۵۱۰, ۲۰۰۳.

[۸] J.G. Nielsen, F. Blaabjerg, *"A detailed comparison of system topologies for Dynamic Voltage Restorers"*, IEEE Transaction on Industry Applications, Vol. ٤۱, pp. ۱۲۷۲-۱۲۸۰, ۲۰۰۵.

[۹] J.G. Nielsen, M. Newman, F. Blaabjerg, H. Nielsen, "*Control and testing of a Dynamic Voltage Restorer (DVR) at medium voltage level"*, IEEE power electronic specialist conference, Vol. ۳, pp. ۱۲٤۸-۱۲۵۳, ۲۰۰۳.

[۱۰] C.J. Gajanayake, D.M. Vilathgamuwa, P.C. Loh, *"Development of a comprehensive model and a multiloop controller for z-source inverter DG systems"*, IEEE Transaction on Industrial Electronics, Vol. ۵٤, pp. ۲۳۵۲-۲۳۵۹, ۲۰۰۷.

رزومه

ابوالفضل کاظم دهدشتی در ایران،تهران در ۸ اردیبهشت در سال ۱۳۶۶ بدنیا آمد.دوره کارشناسی خود را در سال ۱۳۸۵در رشته مهندسی برق در دانشگاه چمران اهوازآغاز و در سال ۱۳۸۹با در جه عالی فارغ التحصیل گردید و در همان سال دوره کارشناسی ارشد خود را در دانشگاه شیراز آغاز نمود و تا سال ۱۳۹۱ با درجه عالی این دوره را به اتمام رساند.مطالعات وی غالبا در زمینه‌های مبدل-های قدرت،کیفیت توان،حفاظت و تولید پراکنده می‌باشد.

علیرضا سیفی در سال ۱۳۴۷ در ایران،شیراز بدنیا آمد. وی دوره کارشناسی خود را در رشته مهندسی برق در دانشگاه شیراز در سال ۱۳۷۰ به پایان برد و دوره کارشناسی ارشد خود را در دانشگاه تبریز تا سال ۱۳۷۲ گذراند و دوره دکتری تخصصی خود را دردانشگاه تربیت مدرس سال ۱۳۸۰ به پایان رساند.در حال حاضر به عنوان استاد با درجه علمی دانشیاری در دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه شیراز مشغول می‌باشد.مطالعات وی متمرکز بر سیستم های قدرت،ماشین های الکتریکی،الکترونیک قدرت و بهینه سازی فازی میباشد.

[Downloaded from jeps.dezful.iau.ir on 2025-10-27]
[DOR: 20.1001.1.23222468.1391.1.2.1.5]
Journal of Electrical Power Systems- Vol. ۱-No. ۲- Autumn ۲۰۱۲

[DOR: 20.1001.1.23222468.1391.1.2.1.5]
Journal of Electrical Power Systems- Vol. ۱-No. ۲- Autumn ۲۰۱۲
[Downloaded from jeps.dezful.iau.ir on 2025-10-27]