Ïðèíöèï äåéñòâèÿ è êîíñòðóêöèÿ ñèíõðîííûõ ìàøèí. Õîëîñòîé õîä ñèíõðîííûõ ãåíåðàòîðîâ

Íà âñåõ ýëåêòðè÷åñêèõ ñòàíöèÿõ â êà÷åñòâå èñòî÷íèêà ïåðåìåííîãî òîêà èñïîëüçóþòñÿ ñèíõðîííûå ãåíåðàòîðû. Èõ ìîùíîñòü êîëå
ýëåêòðîÂ-ñòàíöèé. Ñèíõðîííûå äâèãàòåëè òàêæå íàõîäÿò øèðîêîå ïðèìåíåíèå. Îíè èçãîòîâëÿþòñÿ ñåðèéíî ìîùíîÂ-ñòüþ òò íåñêîëüêè
øèðîêî âûïóñÂ-êàþòñÿ ñèíõðîííûå ìèêðîäâèãàòåëè ðàçëè÷íûõ òèïîâ ìîùÂ-íîñòüþ îò äîëåé âàòòà äî íåñêîëüêèõ ñîòåí âàòò...

Â
ÎÁÙÈÅ ÑÂÅÄÅÍÈß   Íà âñåõ ýëåêòðè÷åñêèõ ñòàíöèÿõ â êà÷åñòâå èñòî÷íèêà ïåðåìåííîãî òîêà èñïîëüçóþòñÿ ñèíõðîííûå ãåíåðàòî
ìîùíûõ ýëåêòðîÂ-ñòàíöèé. Ñèíõðîííûå äâèãàòåëè òàêæå íàõîäÿò øèðîêîå ïðèìåíåíèå. Îíè èçãîòîâëÿþòñÿ ñåðèéíî ìîùíîÂ-ñòüþ òò íåñ
ïðîìûøëåííîñòüþ øèðîêî âûïóñÂ-êàþòñÿ ñèíõðîííûå ìèêðîäâèãàòåëè ðàçëè÷íûõ òèïîâ ìîùÂ-íîñòüþ îò äîëåé âàòòà äî íåñêîëüêèõ ñîò
ìåõàíè÷åñêóþ, íî è ìîãóò ãåíåðèðîâàòü ðåàêòèâíóþ ìîùÂ-íîñòü. Èíîãäà ñèíõðîííûå äâèãàòåëè, ðàáîòàþùèå áåç íàÂ-ãðóçêè íà âàë
ñèíõðîííûå ìàøèíû íàçûâàþò ñèíõðîÂ-íûìè êîìïåíñàòîðàìè.{mospagebreak title=Êîíñòðóêòèâíûå ñõåìû è ïðèíöèï äåéñòâèÿ ñèíõðîííî
ñîñòîèò èç äâóõ îñíîâíûõ ÷àñòåé: íåïîäâèæíîé - ñòàòîðà è âðàùàþùåéñÿ - ðîòîðà, è èìååò äâå îñíîâíûå îáìîòêè. Îäíà îáìîòêà ïîäêëþ
îáìîòêà ðàñïîëàãàåòñÿ íà ïîëþñàõ è íàçûâàåòñÿ îáìîòÂ-êîé âîçáóæäåíèÿ. Èíîãäà ó ìàøèí íåáîëüøîé ìîùÂ-íîñòè îáìîòêà âîçáóæäåíèÿ
îñíîâíàÿ ÝÄÑ ìàøèíû. Îíà óêëàäûâàåòñÿ â ïàçû ÿêîðÿ è ñîñòîèò èç îäÂ-íîé, äâóõ èëè òðåõ îáìîòîê ôàç. Íàèáîëüøåå ðàñïðîñòðàÂ-íå
ïðè êîòîðîé, îáìîòêà ÿêîðÿ ðàñïîëàãàåòñÿ íà ñòàòîðå, à îáìîòêà âîçáóæäåíèÿ - íà ðîòîðå (ðèñ. 1). Ñèíõðîííûå ìàøèíû íåáîëüøîé ìîùíî
ñòàòîÂ-ðà (ðèñ. 2). Â ýëåêòðîìàãíèòíîì îòíîøåíèè îáå êîíñòðóêöèè ðàâíîöåííû.Â Îäíàêî èç ïðàêòè÷åñêèõ ñîîáðàæåíèé áîëåå ïðåäïî
ìîùíîñòü âîçáóæäåíèÿ, ñîñòàâëÿþùàÿ 0,3-3 % íîìèíàëüíîé ìîùíîñòè ìàøèíû. Âî âòîðîì âàðèàíòå ñêîëüÂ-çÿùèå êîíòàêòû ñëåäîâàëî áû
òîêè, îáåñïå÷èòü óäîâëåòâîðèòåëüíóþ ðàáîòó òàêèõ êîíòàêòîâ âåñüìà çàÂ-òðóäíèòåëüíî. Â äàëüíåéøåì áóäóò ðàññìàòðèâàòüñ
âîçáóæäåíèÿ ïðîòåêàåò ïîñòîÿííûé òîê, òî îí ñîçäàåò ïîñòîÿííîå âî âðåìåíè ìàãíèòíîå ïîëå ñ ÷åðåäóþùåéñÿ ïîëÿðíîñòüþ. Ïðè âðàùåíè
Åñëè íà ÿêîðå óëîæåíû òðè îäèíàêîâûå îáìîòêè, ìàãÂ-íèòíûå îñè êîòîðûõ ñäâèíóòû â ïðîñòðàíñòâå íà ýëåêòðèÂ-÷åñêèé óãîë, ðàâ
èíäóêÂ-òèðóåìûõ â îáìîòêàõ ÝÄÑ çàâèñèò îò ÷èñëà ïàð ïîëþñîâ ð è ÷àñòîòû âðàùåíèÿ ðîòîðà ï: Â   f1 =   pn/60.   (1)
ïîðåäåÂ-ëåííîé çàâèñèìîñòè ìåæäó ñîáîé. Òàê, äëÿ ïîëó÷åíèÿ ñòàíÂ-äàðòíîé ÷àñòîòûÂ f1= 50 Ãö ïðè ð=1 íóæíî èìåòü ÷àñòîòó âð
ñèíõðîííîãî ãåíåðàÂ-òîðà ïîäñîåäèíèòü íàãðóçêó, òî âîçíèêøèé òîê ñîçäàñò âðàÂ-ùàþùååñÿ ìàãíèòíîå ïîëå ÿêîðÿ. ×àñòîòà âðàùåíè
  n1 = n.   Ðàâåíñòâî ÷àñòîò âðàùåíèÿ ðîòîðà ï è ïîëÿ ÿêîðÿ n1 Â ÿâëÿåòñÿ õàðàêòåðíîé îñîáåííîñòüþ ñèíõðîííîé ìàøèíû, îáóñëîâëèâà
ñîâÂ-ìåñòíûì äåéñòâèåì îáìîòîê ÿêîðÿ è âîçáóæäåíèÿ, èìååò òó æå ÷àñòîòó âðàùåíèÿ. Â îáðàùåííîì âàðèàíòå ñèíõðîÂ-ííîé ìàøèíû -
êàê è ïîëå âîçáóæäåíèÿ, áóäåò íåïîäâèæÂ-íî â ïðîñòðàíñòâå. Ñëåäîâàòåëüíî, êàê â îäíîì, òàê è â äðóÂ-ãîì ñëó÷àå ìàãíèòíûå ïîëÿ
ïðèñîåäèíÿåòñÿ ê òðåõôàçíîé ñåòè. Ïðè ýòîì îáðàçóåòñÿ âðàùàþùååñÿ ìàãíèòíîå ïîëå ñ ÷àñòîòîé âðàùåíèÿ n1. Ýòî ïîëå, âçàèìîäåé
åñëè ðîòîð è, ñëåäîâàòåëüíî, åãî ìàãíèòíîå ïîëå âðàùàþòñÿ ñ ÷àñòîòîé, ðàâíîé n1. Ïîýòîìó â ñèíõðîííîì äâèãàòåëå ðîÂ-òîð êàê ïðè ô
title=Êîíñòðóêòèâíûå îñîáåííîñòè ñèíõðîííûõ ìàøèí}Â

ÊÎÍÑÒÐÓÊÒÈÂÍÛÅ ÎÑÎÁÅÍÍÎÑÒÈ ÑÈÍÕÐÎÍÍÛÕ ÌÀØÈÍÑåðäå÷íèê ñòàòîðà ïðåäñòàâëÿåò ñîáîé ïîëûé öèëèíäð, íàáðàííûé èç îòäåëü
óêëàäêè îáìîòêè ÿêîðÿ. Ýëåêòðîòåõíè÷åñêóþ ñòàëü ïîñòàâëÿþò â âèäå ëèñòîâ èëè ëåíò øèðèíîé íå áîëåå 1 ì. Ïðè âíåøíåì äèàìåòð
ñëîé ñîÂ-ñòàâëÿþò èç îòäåëüíûõ ïëàñòèí, íàçûâàåìûõ ñåãìåíòàìè (ðèñ. 3). Ñåðäå÷íèê ðàçìåùàþò â ñòàíèíå (êîðïóñå) ñòàÂ-òîðà.
- îäíîâèòêîâûå ñòåðæíåâûå âîëíîâûå îáìîòêè. Òîëùèíà è ñòðóêòóðà èçîëÿöèè ïàçîâ è ïðîâîäíèêîâ çàâèñèò îò íîìèíàëüíîãî ÝÄÑ.
ïî äëèíå îáìîòêè òðàíñïîíèðóÂ-þò ìåæäó ñîáîé. Ñòàòîð ñèíõðîííîé ìàøèíû â ñîáðàííîì âèäå ïîêàçàí íà ðèñóíêå. Ïî âûïîëíåíèþ ðîòîðà ìà
êîòîðûõ â ìîùíûõ ìàøèíàõ íàÂ-áèðàþò èç ïëàñòèí êîíñòðóêöèîííîé ñòàëè òîëùèíîé 1- 2 ìì, à â ìàøèíàõ íåáîëüøîé ìîùíîñòè - èç ýëåêòð
ñïîñîáû êðåïëåíèÿ ïîëþñîâ.   Â Â ìàøèíàõ íåáîëüÂ-øîé ìîùíîñòè ïîëþñû êðåïÿò áîëòàìè ê âàëó (ðèñ. 4, ã), à â òèõîõîäíûõ ìàøèíàõ áî
áûñòðîõîäÂ-íûõ ìàøèíàõ ïîëþñû êðåïÿò ê îáîäó ðîòîðà ñ ïîìîùüþ õâîñòîâ, èìåþùèõ Ò-îáðàçíóþ ôîðìó èëè ôîðìó ëàñòî÷êèÂ-íà õâîñòà
áîëòàìè. Îáìîòêó âîçáóæäåíèÿ â ìîùíûõ ìàøèíàõ äëÿ ëó÷øåãî îõëàæäåíèÿ âûïîëíÿþò èç íåèçîëèðîâàííûõ ìåäíûõ øèí áîëüøîãî ñå÷åíè
ïîëþÂ-ñå, íà êîòîðûé ïî ïåðèìåòðó ïðåäâàðèòåëüíî íàíîñÿò êîðîíñóþ èçîëÿöèþ. Â ìàøèíàõ íåáîëüøîé ìîùíîñòè êàòóøÂ-êè îáìîòêè âîç
ïàçàõ ïîëþñíûõ íàêîíå÷íèêîâ. Ìåäíûå ñòåðæíè ýòîé îáìîòêè, óëîæåííûå â ïàçû, ïî òîðÂ-öàì çàìûêàþò ïëàñòèíàìè èëè êîëüöàìè òàê, ÷
ñòåðæíåé òîëùèíîé êàæäîãî ïîëþñà (ðèñ. 5). Â ïðîâîëî÷íî-ïîïåðå÷íîé îáìîòêå ñîåäèíÿþòñÿ ïî òîðöàì ñòåðæíè âñåõ ïîëþñîâ (ðèñ. 6). Ä
êàê ñ ïðîâîëüíîé, òàê è ñ ïîïåðå÷íîé îñüþ. Äåìïôåðíàÿ îáìîòêà âûïîëíÿåò ðÿä ôóíêöèé. Â ãåíåÂ-ðàòîðàõ îíà îñëàáëÿåò âëèÿíèå íåñ
äâèãàòåëÿõ îíà ÿâëÿåòñÿ ïóñêîâîé îáìîòêîé,Â à òàêæå ñíèæàåò àìïëèòóäó êîëåáàíèé ðîòîðà ïðè ïóëüñàÂ-öèè íàãðóçêè. ßâíîïîëþ
ïîëþñîâ. Ñèíõðîííûå ìàøèíû ñ ÿâíîïîëþñíûì ðîòîðîì è ãîðèçîíòàëüíûì âàëîì øèðîêî èñïîëüçóþò â êà÷åñòâå äâèãàòåëåé è ãåíåðàòîðîâ.
âåðòèêàëüíûì âàëîì, ïðåäíàçíà÷åííûõ äëÿ íåïîñðåäñòâåííîãî ñîåäèíåíèÿ ñ ãèäðàâëè÷åñêèìè òóðáèíàìè. Òàêèå ãåíåðàòîðû íàçûâà
600 îá/ìèí. Äëÿ òîãî ÷òîáû ïðè òàêèõ ÷àñòîòàõ âðàùåíèÿ ïîëó÷èòü ïåðåìåííîå íàïðÿæåíèå ÷àñòîòîé 50 Ãö, ãèäðîãåíåðàòîðû äîëæí
Âàæíûì óçëîì ó íèõ ÿâëÿåòñÿ óïîðíûé ïîäøèïíèê èëè ïîäïÿòíèê. Îí óäåðæèâàåò ìàññó âðàùàþùèõñÿ ÷àñòåé ðîòîðà è òóðáèíû è âîñ
ñîñòîèò èç âðàÂ-ùàþùåéñÿ ÷àñòè - ïÿòû, âûïîëíåííîé â âèäå äèñêà, óêðåïëåííîãî íà ðîòîðå, è íåïîäâèæíîé ÷àñòè, íàõîäÿùåéñÿ ïîä ï
ñëîé ñìàçêè äîñòàòî÷íîé òîëÂ-ùèíû. Äëÿ âîñïðèÿòèÿ ðàäèàëüíûõ óñèëèé, äåéñòâóþùèõ íà ðîòîð ãèäðîãåíåðàòîðà, íà åãî âàëó ó
òóðáèíû. Âòîðûì íàïðàâëÿþùèì ïîäÂ-øèïíèêîì â ýòîì ñëó÷àå ÿâëÿåòñÿ íàïðàâëÿþùèé ïîäøèïÂ-íèê òóðáèíû. Ïîäïÿòíèê è íàïðàâëÿþùèå
èëè íà êðîïóñ ñòàòîðà. Ðàçëè÷àþò âåðõíþþ è íèæÂ-íþþ êðåñòîâèíû. Â çàâèñèìîñòè îò ðàñïîëîæåíèÿ ïîäïÿòíèêà ãèäðîãåíåÂ-ðàòî
ê ýòîé êðåñòîâèíå è ê ïîäïÿòíèêó.Â çîíòè÷Â-íîì ãèäðîãåíåðàòîðå ïîäïÿòíèê ðàñïîëîæåí íà íèæíåé êðåñòîâèíå (ðèñ. 9, á) èëè íà êðû
âûÂ-ñîòó, ÷åì ïðè ïîäâåñíîì èñïîëíåíèè, çà ñ÷åò óìåíüøåíèÿ ðàçìåðîâ âåðõíåé êðåñòîâèíû, èìåþùåé áîëüøèé äèàìåòð, ÷åì íèæíÿÿ.
íîìèíàëüíîé è ìîæåò èìåòü ìåñòî â ðåçóëüòàòå ðàçãîíà ðîòîðà ïðè àâàÂ-ðèéíîì îòêëþ÷åíèè ãåíåðàòîðà îò ñåòè. Íåÿâíîïîëþñíûå ðîòî
ìàÂ-øèí áîëüøîé ìîùíîñòè ñ òàêèìè ÷àñòîòàìè âðàùåíèÿ ïðè ÿâíîïîëþñíîé êîíñòðóêöèè ðîòîðà íåâîçìîæíî ïî óñëîâèÂ-ÿì ìåõàíè÷åñêîé ï
äëÿ íåïîñðåäñòâåíÂ-íîãî ñîåäèíåíèÿ ñ ïàðîâûìè òóðáèíàìè. Òàêèå ìàøèíû íàÂ-çûâàþò òóðáîãåíåðàòîðàìè.Â Â ÒóðáîãåíåðàòîðûÂ
è ÷åòûðå ïîÂ-ëþñà. Ðîòîð òóðáîãåíåðàòîðà âûïîëíÿþò ìàññèâíûì èç öåëüíîé ñòàëüíîé ïîêîâêè. Äëÿ ðîòîðîâ òóðáîãåíåðàòîÂ-ðîâ áîë
ïðè ÷àñòîòå âðàùåíèÿ 3000 îá/ìèí íå äîëæíîÂ Â ïðåâûøàòü 1,2-1,25 ì. ×òîáû îáåñïå÷èòü íåîáõîäèìóþ ìåõàÂ-íè÷åñêóþ æåñòêîñòü
ïîïåðå÷íûé ðàçðåç äâóõïîëþñíîãî ðîòîðà òóðÂ-áîãåíåðàòîðà. Íà íàðóæíîé ïîâåðõíîñòè ðîòîðà ôðåçåðóþò ïàçû ïðÿìîóãîëüíîé ôîðìû, â
êîòîðûé ïðîõîäèò îñíîâíàÿ ÷àñòü ìàãíèòíîãî ïîòîêà ãåíåðàòîðà. Èíîãäà â áîëüøîì çóáöå âûïîëíÿþò ïàçû, êîòîðûå îáðàçóþò âåíÂ-òèëÿ
ìåòàëëè÷åñêèõ êëèíüåâ. Íåìàãíèòíûå êëèíüÿ îñëàáëÿþò ìàãíèòíûå ïîòîêè ïàçîâîãî ðàññåÿíèÿ, êîòîðûå ìîãóò âûçûâàòü íàñûùåíèå ç
îáìîòêè çàêðåïëÿþò ðîòîðíûìè áàíäàæàìè. Îáìîòêà ðîòîðà èìååò èçîëÿöèþ êëàññà Â èëè F. Âûâîäû îò îáìîòêè âîçáóæäåíèÿ ïîäñîåäè
èññëåäîâàíèÿ ìàÂ-òåðèàëà öåíòðàëüíîé ÷àñòè ïîêîâêè è äëÿ ðàçãðóçêè ïîÂ-êîâêè îò ïîâåñíûõ âíóòðåííèõ íàïðÿæåíèé. Íà ðèñ. 12 ä

òóðáîãåíåðàòîðîâ ñ íåÿâíîïîëþñíûì ðîòîðîì âûÂ-ïóñêàþò áûñòðîõîäíûå ñèíõðîííûå äâèãàòåëè áîëüøîé ìîùíîñòè - òóðáîäâèãàòåëè.
ïðîåêòèðîâàíèè ãèäðî- è òóðáîãåíåðàòîðîâ âàæíåéÂ-øåé ïðîáëåìîé ÿâëÿåòñÿ ïðîáëåìà èõ îõëàæäåíèÿ. ÏîâûÂ-øåíèå åäèíè÷íîé ìîùíî
òóðáîãåíåðàòîðû ìîùíîñòüþ 800-1200 ÌÂò, èìåþÂ-ùèå ïðàêòè÷åñêè òàêèå æå ãàáàðèòíûå ðàçìåðû, êàê òóðáîÂ-ãåíåðàòîðû ìîùíî
îõëàæÂ-äàþùåé ñðåäû èñïîëüçóåòñÿ âîçäóõ. Äëÿ ìàøèí áîëüøåé ìîùíîñòè âîçäóõ çàìåíÿåòñÿ âîäîðîäîì ñ èçáûòî÷íûì äàâÂ-ëåíèåì ä
âåíòèëÿöèîííûå ïîòåðè.Â   Îõëàæäàþùàÿ ñðåäà îìûâàåò íàðóæíóþ ïîâåðõíîñòü îáìîòîê, ïîñëå ÷åÂ-ãî íàãðåòàÿ ñðåäà èäåò â îõëàä
áîëåå 300 ÌÂò çàìêíóòàÿ ñèñòåÂ-ìà âåíòèëÿöèè ñ âîäîðîäíûì îõëàæäåíèåì îêàçûâàåòñÿ íåÂ-äîñòàòî÷íîé. Â ýòîì ñëó÷àå ïðèìåíÿþò
13). Â êà÷åñòâå îõëàæäàþùåé ñðåÂ-äû èñïîëüçóþòñÿ ãàçû (âîçäóõ, âîäîðîä) èëè æèäêîñòè (âîÂ-äà, òðàíñôîðìàòîðíîå ìàñëî). Ïðè
òàêæå íåïîñðåäñòâåííîå îõëàæäåíèå ñðåäñòâîì - ñ ïîìîùüþ òðóáîê, çàëèâàåìûõ â ÿðìî ñòàòîðà (ðèñ. 14).{mospagebreak title=Ñ
èìååò ýëåêòðîìàãíèòÂ-íîå âîçáóæäåíèå. Èñòî÷íèêàìè ïîñòîÿííîãî òîêà äëÿ îáìîÂ-òîê âîçáóæäåíèÿ ÿâëÿþòñÿ ñïåöèàëüíûå ñèñòåìû â
ðàáîòû ìàøèíû; 2)Â äîñòàòî÷íî áûñòðîäåéñòâèå, äëÿ ÷åãî ïðèìåíÿåòñÿ ôîðñèðîâêà âîçáóæäåíèÿ, ò. å. áûñòðîå óâåëè÷åíèå íàïð
ïðîöåññå ëèêâèäàöèè èõ ïîñëåäñòâèé. Ïîòîëî÷íîå íàïðÿæåíèå âîçáóæäåíèÿ âûáèðàþò íå ìåíåå 1,8-2 ïîìèÂ-íàëüíîãî íàïðÿæåíèÿ âîçá
3)Â Â áûñòðîå ãàøåíèå ìàãíèòíîãî ïîëÿ, ò. å. óìåíüøåíèå òîêà âîçáóæäåíèÿ ìàøèíû äî íóëÿ áåç çíà÷èòåëüíîãî ïîÂ-âûøåíèÿ íàïðÿæå
íåÂ-ñêîëüêî ñèñòåì. Ïðîñòåéøåé èç íèõ ÿâëÿåòñÿ ýëåêòðîìàÂ-øèííàÿ ñèñòåìà âîçáóæäåíèÿ ñ âîçáóäèòåëåì ïîñòîÿííîãî òîêà (ðèñ.
íàÂ-çûâàåìûé âîçáóäèòåëåì; îí ïðèâîäèòñÿ âî âðàùåíèå òî âàÂ-ëà ñèíõðîííîãî ãåíåðàòîðà, à åãî ìîùíîñòü ñîñòàâëÿåò 1- 3 % ìîùíîñ
åãî ðåãóëèðóÂ-þò ñ ïîìîùüþ ðåîñòàòà, óñòàíîâëåííûõ â öåïè âîçáóæäåíèÿ âîçáóäèòåëÿ. Âîçáóæäåíèå âîçáóäèòåëÿ îñóùåñòâëÿ
Ïîäâîçáóäèòåëü ðàáîòàåò ñ ñàìîâîçáóæäåíèåì, è ñîïðîòèâëåíèå ðåçèñòîðà Rø2 ïðè ðàáîòå ãåíåðàòîðà íå èçìåíÿåòñÿ.   Â Äëÿ ãà
ïðîâîäèòÂ-ñÿ â ñëåäóþùåì ïîðÿäêå. Ïðè âêëþ÷åíèè êîíòàêòîðà Ê1 âêëþ÷àåòñÿ êîíòàêòîð Ê2, çàìûêàþùèé îáìîòêó âîçáóæÂ-äåíèÿ í
ïðîèñõîäèò ðàçìûêàíèå êîíòàêòîðà Ê1 è òîê â öåïè îáÂ-ìîòêè âîçáóæäåíèÿ ãåíåðàòîðà óìåíüøàåòñÿÂ (ðèñ. 17). Òîê âîçáóæäåíè
âîçáóæäåíèÿ â ýòîì ñëó÷àå èñ÷åç áû ïðàêòè÷åñêè ìãíîâåííî. Íî ìãíîâåííûé ðàçðûâ öåïè âîçáóæäåíèÿ íåäîïóñòèì, òàê êàê èç-çà áîë
Lâ   diâ/dt, ïðåâûÂ-øàþùàÿ â íåñêîëüêî ðàç íîìèíàëüíîå íàïðÿæåíèå, â ðåçóëüòàòå ÷åãî âîçìîæåí ïðîáîé èçîëÿöèè ýòîé îáìîòêè. Êðî
ðàçðóøåíèå êîíòàêòîðà.Â Ôîðñèðîâêà âîçáóæäåíèÿ ïðè èñïîëüçîâàíèè ñõåì íà ðèñ. 15 è 16 îñóùåñòâëÿåòñÿ øóíòèðîâàíèåì ðåçèñ
ñèñòåìû âîçÂ-áóæäåíèÿ ñ äèîäàìè è òèðèñòîðàìè. Ýòè ñèñòåìû âîçáóæÂ-äåíèÿ ìîãóò áûòü ïîñòðîåíû íà áîëüøèå ìîùíîñòè è ÿâëÿÂ
ñ ñàìîâîçáóæäåíèåì, íåçàâèñèìóþ ñèÂ-ñòåìó âîçáóæäåíèÿ è áåñùåòî÷íóþ ñèñòåìó âîçáóæäåíèÿ. Â âåíòèëüíîé ñèñòåìå ñ ñàìîâîç
G, êîòîðàÿ çàòåì ïðåîáðàçóåòñÿ ñòàòè÷åñêèìÂ ïðåîáðàçîâàòåëåì ÏÓ â ýíåðãèþ ïîñòîÿííîãî òîêà. Ýòà ýíåðãèÿ ïîñòóïàåò â îáìîòêó

Â Â âåíòèëüíîéÂ íåçàâèñèìîéÂ ñèñòåìåÂ âîçáóæäåíèÿ (ðèñ. 19) ýíåðãèÿ äëÿ âîçáóæäåíèÿ ïîëó÷àåòñÿ îò ñïåöèàëüíîãî âîçáóä
îáìîòêå âîçáóæäåíèÿ. Ðàçíîâèäíîñòüþ âåíòèëüíîé íåçàâèñèìîé ñèñòåìû âîçÂ-áóæäåíèÿ ÿâëÿåòñÿ áåñùåòî÷íàÿ ñèñòåìà âîçáóæäå
îáìîòêè ñ ïîÂ-ìîùüþ âûïðÿìèòåëüíîãî ìîñòà, çàêðåïëåííîãî íà âàëó ìàøèíû, ïðåîáðàçóåòñÿ â ïîñòîÿííîå íàïðÿæåíèå è íåïîÂ-ñðåäñòâåíí
èñòî÷íèêà.{mospagebreak title=Íîìèíàëüíûå äàííûå ñèíõðîííûõ ìàøèí}Â   ÍÎÌÈÍÀËÜÍÛÅ ÄÀÍÍÛÅ ÑÈÍÕÐÎÍÍÛÕ ÌÀØÈÍ   Ê ÷èñëó íîìèíàë
êîðïóñå ìàÂ-øèíû, îòíîñÿòñÿ: 1)Â Â Â Â Â íîìèíàëüíàÿ ìîùíîñòü (äëÿ ãåíåðàòîðà è êîìïåíñàÂ-òîðà-ïîëíàÿ ìîùíîñòü, êÂ À, äëÿ äâèãàò
îáìîòîê; 4)Â Â Â Â Â ëèíåéíîå íàïðÿæåíèå, Â; 5)Â Â Â Â Â ÷àñòîòà âðàùåíèÿ, îá/ìèí (äëÿ ãèäðîãåíåðàòîðîâ óêàçûâàåòñÿ è óãîíî
îáìîòêè âîçáóæäåíèÿ. Íà òàáëè÷êå óêàçûâàþòñÿ òàêæå çàâîä - èçãîòîâèòåëü ìàøèíû è ãîä âûïóñêà.

{mospagebreak title=Õîëîñòîé õîä ñèíõðîííûõ ãåíåðàòîðîâ}ÕÎËÎÑÒÎÉ ÕÎÄ ÑÈÍÕÐÎÍÍÛÕ ÃÅÍÅÐÀÒÎÐÎÂ   Ïðè õîëîñòîì õîäå ìàãíèòíî
ÿêîðÿ ðàçîìêíóòà. Â ýòîì ñëó÷àå ìàãíèòíîå ïîëå ìàøèíû ñîçäàÂ-åòñÿ òîëüêî òîêîì âîçáóæäåíèÿ. Ýòî ïîëå ìîæíî ðàçëîÂ-æèòü íà äâà ñ
ëèíèè êîòîðîãî ñöåïëÿþòñÿ òîëüêî ñ îáìîòêîé âîçáóæÂ-äåíèÿ. Ìàãíèòíûé ïîòîê îñíîâíîãî ïîëÿ ïðè âðàùåíèè ïîëþÂ-ñîâ èíäóêòèðó
ïðèáëèæàëàñü ê ñèíóñîèäàëüíîé. Ýòî òðåáîâàíèå îáóñëîâëåíî òåì, ÷òî ïðè ñèíóñîèäàëüíûõ ÝÄÑ è íàïðÿæåíèè òîê â ÿêîðå ïðè ëèí
ìèíèìàëüÂ-íû, òàê êàê îíñóòñòâóþò äîáàâî÷íûå ïîòåðè îò âûñøèõ ãàðìîíè÷åñêèõ. Êðèòåðèåì äëÿ òîöåíêè êðèâîé ÝÄÑ ñëóæèò êîý
èç ñóììû êâàäðàòîâ àìïëèòóäíûõ (èëè äåéñòâóþùèõ) çíà÷åíèé âûñøèõ ãàðìîíè÷åñêèõ ñîÂ-ñòàâëÿþùèõ äàííîé êðèâîé ê àìïëèòóäí
ãàðìîíè÷åñêîé ñîñòàâëÿþùåé. Êîýôôèöèåíò èñêàæåíèÿ êðèâîé ëèíåéíûõ ÝÄÑ â òðåõÂ-ôàçíûõ ãåíåðàòîðàõ ïåðåìåííîãî òîêà 50 Ã
êðèâîé ÝÄÑ, áëèçêîé ê ñèíóñîèäå, ïðåæäå âñåãî íåîáõîäèìî, ÷òîáû êðèâàÿ ìàãíèòíîãî ïîëÿ âîçáóæäåíèÿ ìàøèíû áûëà ïî âîçìîæíîñ
20, à): îáû÷íî ó êðàåâ ïîëþñà çàçîð áåðóò â 1,5-2 ðàçà áîëüøå, ÷åì ó ñåðåäèíû. Ðàñïðåäåëåíèå ìàãíèòíîé èíäóêöèè â çàçîðå ìàø
ñðàâíåíèÿ ïîêàçàíà êðèâàÿ ìàãíèòíîé èíäóêöèè ïðè ðàâíîìåðíîì çàçîðå. Â íåÿâíîïîëþñíîé ìàøèíå óëó÷øåÂ-íèå ôîðìû ìàãíèòíîãî ïîëÿ âîç
ñîçäàþÂ-ùèõÂ íåîáõîäèìóþ ñòóïåí÷àòîñòü â êðèâîé ÌÄÑ è ìàãíèòíîé èíäóêöèè, ìîæíî ïðèíÿòü, ÷òî ÌÄÑ îáìîòêè âîçáóæäåíèÿ, à òàêæå
ãàðìîíèêè ÌÄÑ è èíäóêÂ-öèè ïîëÿ ñîîòâåòñòâåííî ðàâíûÂ   Â Â (3)   Â ãäå Fâ,max è BÎ´,max - ìàêñèìàëüíûå çíà÷åíèÿ Ì
îáìîòêè âîçáóæäåíèÿ íà ïîëþñ è òîê âîçáóæäåíèÿ; Î± - äëèíà äóãè, ñîîòâåòñòâóþùàÿ ïîëîâèíå òîé ÷àñòè ïîëþñíîãî äåëåíèÿ, íà êîòî
óêëàäûâàåòñÿ îáìîòêà, âûáèðàþò ðàâíîé Ï„/3 (Î±=Ï€/3).Â ÂÂ ýòîì ñëó÷àåÂ âÂ êðèâîé ìàãíèòíîé èíäóêöèè áóäóò îòñóòñòâîâàòü
äëÿ óëó÷øåíèÿ ôîðìû êðèâîé èíäóêöèðîÂ-âàííîé ÝÄÑ ïðèìåíÿþò ðàñïðåäåëåíèå îáìîòêè ÿêîðÿ ïî ïàçàì è óêîðî÷åíèå åå øàãà. Â ìîùíû
ñèíõðîííîé ìàøèíû ÿâëÿåòñÿ õàðàêòåðèñòèêà õîëîñòîãî õîäà. Îíà ïðåäñòàâëÿåò ñîáîé çàâèñèìîñòü ÝÄÑ, èíäóêòèðóåìîé â îáìîòêå ÿ
 îöåíèòü íàñûùåíèå ìàãíèòÂ-íîé öåïè ìàøèíû è ñ åå ïîìîùüþ ïîñòðîèòü âåêòîðíûå äèàãðàììû è äðóãèå õàðàêòåðèñòèêè ìàøèíû.   Íà
âîçáóæäåíèÿ èçìåíÿþò îò ìàêñèìàëüíîãî çíà÷åíèÿ äî íóëÿ, çàïèñûâàÿ ïðè ýòîì ïîêàçàíèÿ àìïåðìåòðà è âîëüòìåòðà. Ïîëó÷åííàÿ õàðàêòåð
Ïðè ðàñ÷åòàõ îáû÷íî èñïîëüçóþò õàðàêòåðèñòèêó õîëîñòîãî õîäà, êîòîðóþ ïîëó÷àþò, ñìåùàÿ ïîëó÷åííóþ õàðàêòåðèñòèêó âïðàâî íà ðà
óñòàíîâëåíî, ÷òî ýòè õàðàêòåðèñòèêè ìàëî îòÂ-ëè÷àþòñÿ äðóã îò äðóãà, åñëè ïîñòðîåíèå èõ ïðîèçâîäèòü â îòíîñèòåëüíûõ åäèíèö
âîçáóæäåíèÿ íàõîäÿò êàê îòíîøåíèå òåêóùåãî çíà÷åíèÿ òîêà âîçáóæäåíèÿ â àìïåðàõ ê òîêó, ïðèíÿòîìó çà áàçîâûé, â àìïåðàõ (Iâ* =
U1íîì. ÏîÂ-ëó÷åííûå òàêèì îáðàçîì õàðàêòåðèñòèêè íàçûâàþòñÿ íîðìàëüíûìè õàðàêòåðèñòèêàìè õîëîñòîãî õîäà. Ýòè õàðàêòåðèñòè
  Â   0,5   Â   1 Â   Â   1,5   Â   2   Â   2,5   Â   3   Â   3,5   Â   E*ã,ã Â   Â   Â   0   Â
Â   1   Â   1,23   Â   1,3   Â   -   Â   -   Â   -   Â   E*ò,ã   Â   Â   Â   0   Â   0,58   Â   1
      Â   1,33   Â   1,4   Â   1,45   Â   1,51   Â

Ïðèìå÷àíèå. E*ã,ã - ÝÄÑ ãèäðîãåíåðàòîðà; E*ã,ã - ÝÄÑ òóðáîãåíåðàòîðà.   Â Â   Â Â Â

Â

Â   Â   Â   Â Â Â Â Â Â Â   Â Â   Â   Â Â   Â   Â   Â