

Universidad Nacional Autónoma
de Honduras

Maquinas Electricas I



M.Sc. Jose Angel Pineda
Profesor

jpinedao@unah.edu.hn

Maquinas Electricas I

Fechas Importantes

2

Finalizacion del Periodo: 06 de Junio

- Examen de Reposicion Especial, unicamente el Examen 2:
~~Sabado 09 de Mayo, 1:00 P.M.~~
- Examen de Reposicion Examen 1/2 :
Jueves 21 de Mayo, 1:00 P.M.
- Tercer Examen:
Jueves 28 de Mayo, 1:00 P.M.
- Notas Finales:
Martes 02 de Junio

M.Sc. Jose Angel Pineda
Profesor
jpinedao@unah.edu.hn



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Maquinas Electricas I

Tercera Unidad

M.Sc. Jose Angel Pineda
Profesor
jpinedao@unah.edu.hn

- Conexiones Especiales: Delta Abierta
- Construcción y Funcionamiento de Maquinas de CD
- Motores de CD
- **Generadores de CD**
- Potencia y Eficiencia en Maquinas de CD

Generador DC: Conexion en Derivacion

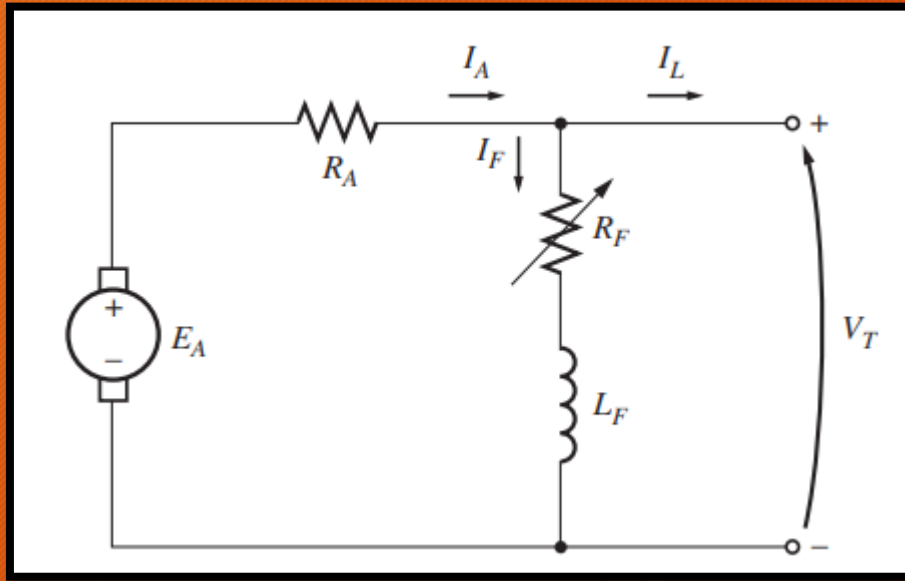
M.Sc. Jose Angel Pineda
Profesor
jpinedao@unah.edu.hn

Maquinas Electricas I
Unidad 3

Generadores DC: En Derivacion

5

Circuito Equivalente y Ecuaciones.



$$I_A = I_F + I_L$$

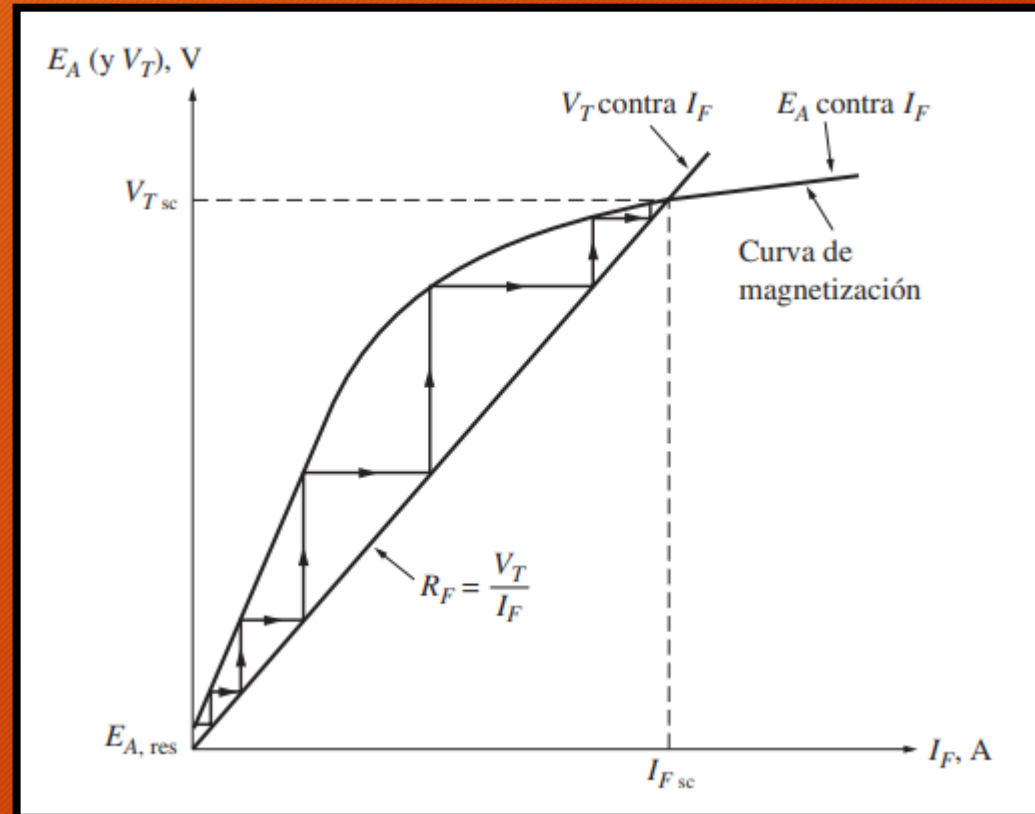
$$V_T = E_A - I_A R_A$$

$$I_F = \frac{V_T}{R_F}$$

Generadores DC: En Derivación

Incremento de voltaje en un generador en derivación

6



Generadores DC: En Derivacion

7

¿Qué pasa si se hace arrancar un generador de cd y no se incrementa voltaje? ¿Qué podría estar mal? Hay muchas causas posibles para que esta falla ocurra durante el arranque. Entre éstas se encuentran:

1. *Tal vez no hay flujo magnético residual en el generador para comenzar el proceso. Si el flujo residual $\phi_{\text{res}} = 0$, entonces $E_A = 0$ y el voltaje no se incrementará. Si se presenta este problema, se debe desconectar el campo del circuito del inducido y conectarlo directamente a una fuente de cd externa, tal como una batería. El flujo de corriente de esta fuente de cd externa dejará un flujo residual en los polos, que entonces permitirá tener un arranque normal. Este procedimiento se conoce como “centelleo del campo”.*

Generadores DC: En Derivacion

8

¿Qué pasa si se hace arrancar un generador de cd y no se incrementa voltaje? ¿Qué podría estar mal? Hay muchas causas posibles para que esta falla ocurra durante el arranque. Entre éstas se encuentran:

2. *Se puede haber invertido la dirección de rotación del generador, o se pueden haber invertido las conexiones del campo. En cualquier caso, el flujo residual produce un voltaje interno generado E_A . El voltaje E_A produce una corriente de campo que provoca un flujo opuesto al residual, en lugar de sumarse a él. En estas circunstancias, el flujo en realidad disminuye por debajo de ϕ_{res} y no se puede incrementar el voltaje.*

Si se presenta este problema, se puede arreglar invirtiendo la dirección de rotación mediante la inversión de las conexiones de campo o por medio del centelleo del campo con la polaridad magnética opuesta.

Generadores DC: En Derivacion

9

¿Qué pasa si se hace arrancar un generador de cd y no se incrementa voltaje? ¿Qué podría estar mal? Hay muchas causas posibles para que esta falla ocurra durante el arranque. Entre éstas se encuentran:

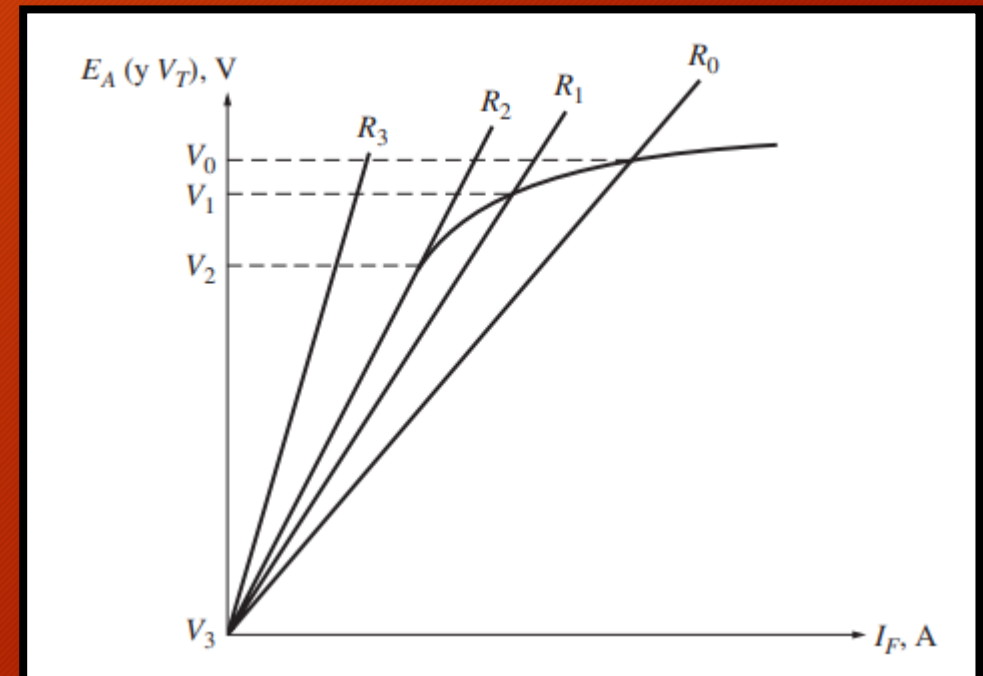
3. *La resistencia de campo puede estar ajustada a un valor mayor que la resistencia crítica.* Para entender este problema, véase la figura 8-51. Normalmente, el generador en derivación incrementará el voltaje hasta el punto en que la curva de magnetización se interseca con la línea de la resistencia de campo. Si ésta tiene el valor que muestra R_2 en la figura, su línea es casi paralela a la curva de magnetización. En ese punto, el voltaje del generador puede fluctuar ampliamente ante pequeños cambios en R_F o I_A . Este valor de la resistencia se llama *resistencia crítica*. Si R_F excede la resistencia crítica (como R_3 en la figura), el voltaje de operación en estado estacionario está esencialmente en el nivel residual y nunca se incrementará. La solución para este problema es reducir R_F .

Generadores DC: En Derivación

FIGURA 8-51 Efecto de una resistencia de campo en derivación en el voltaje de las terminales en vacío de un generador de cd. Si $R_F > R_2$ (resistencia crítica), que impide que se incremente el voltaje del generador.

¿Qué pasa si se hace arrancar un generador de cd y no se incrementa voltaje? ¿Qué podría estar mal? Hay muchas causas posibles para que esta falla ocurra durante el arranque. Entre éstas se encuentran:

3. *La resistencia de campo puede estar ajustada a un valor mayor que la resistencia crítica. Para entender este problema, véase la figura 8-51. Normalmente, el generador en derivación incrementará el voltaje hasta el punto en que la curva de magnetización se interseca con la línea de la resistencia de campo. Si ésta tiene el valor que muestra R_2 en la figura, su línea es casi paralela a la curva de magnetización. En ese punto, el voltaje del generador puede fluctuar ampliamente ante pequeños cambios en R_F o I_A . Este valor de la resistencia se llama *resistencia crítica*. Si R_F excede la resistencia crítica (como R_3 en la figura), el voltaje de operación en estado estacionario está esencialmente en el nivel residual y nunca se incrementará. La solución para este problema es reducir R_F .*



Características en las terminales

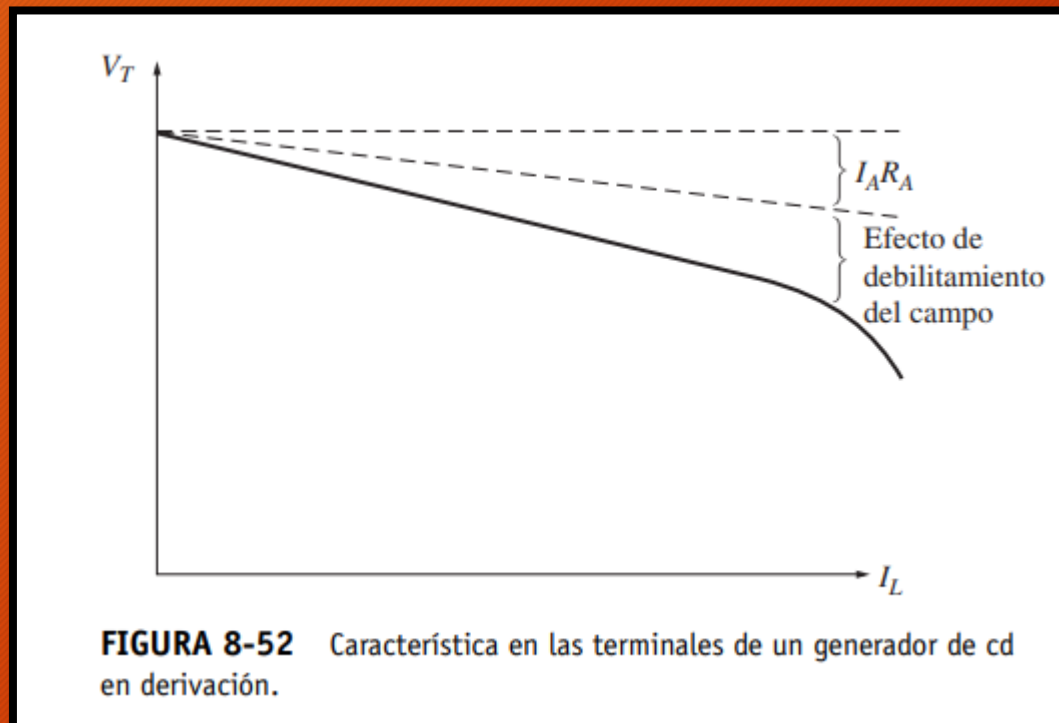
11

Maquinas Electricas I
Generadores de DC
M.Sc. Jose Angel Pineda

Generadores DC: En Derivación

12

La característica de las terminales de un generador de cd en derivación difiere de la de un generador de cd de excitación separada en el que la cantidad de corriente de campo de la máquina depende de su voltaje en las terminales. Para entender la característica de las terminales de un generador en derivación, se debe comenzar con la máquina descargada, luego añadir cargas y observar lo que sucede.

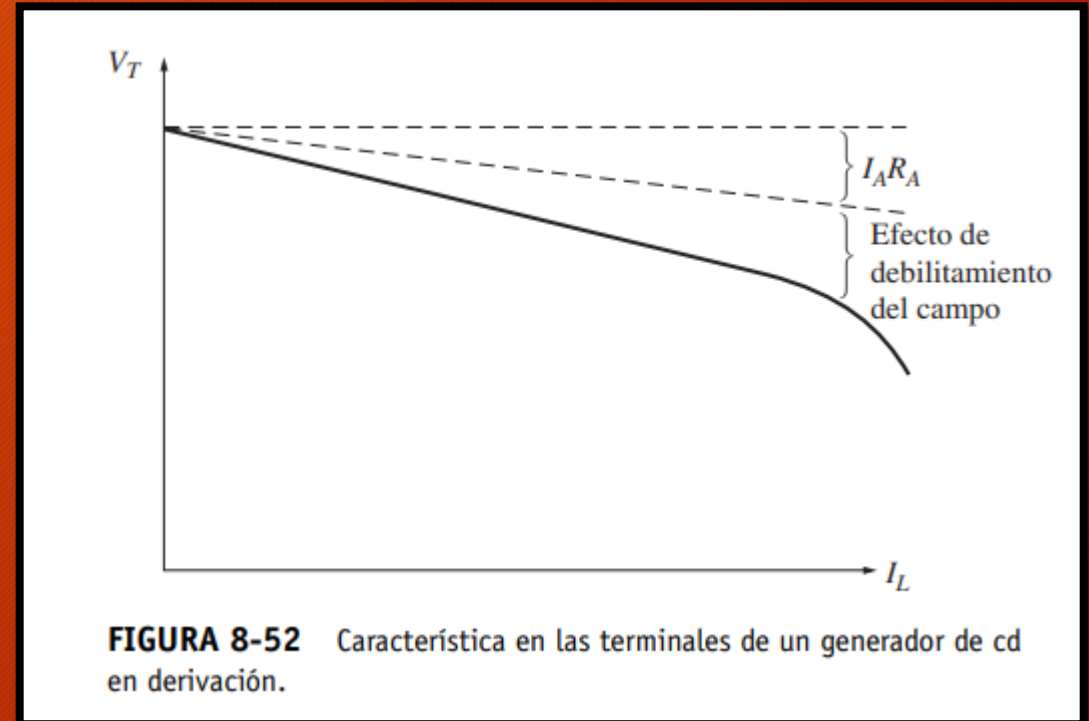


Generadores DC: En Derivacion

13

En la figura 8-52 se muestra la característica resultante en las terminales. Nótese que la caída de voltaje es más pronunciada que la caída $I_A R_A$ en un generador de excitación separada.

En otras palabras, la regulación de voltaje de este generador es peor que la regulación de voltaje del mismo equipo conectado en excitación separada.



Generadores DC: En Derivacion Analisis

14

El análisis de un generador de cd en derivación es un tanto más complicado que el análisis de un generador de excitación separada, puesto que la corriente de campo en la máquina depende directamente del propio voltaje de salida de la máquina. Primero se estudiará el análisis de los generadores en derivación de máquinas sin reacción del inducido y luego se incluirán los efectos de la reacción del inducido

Generadores DC: En Derivacion Analisis

15

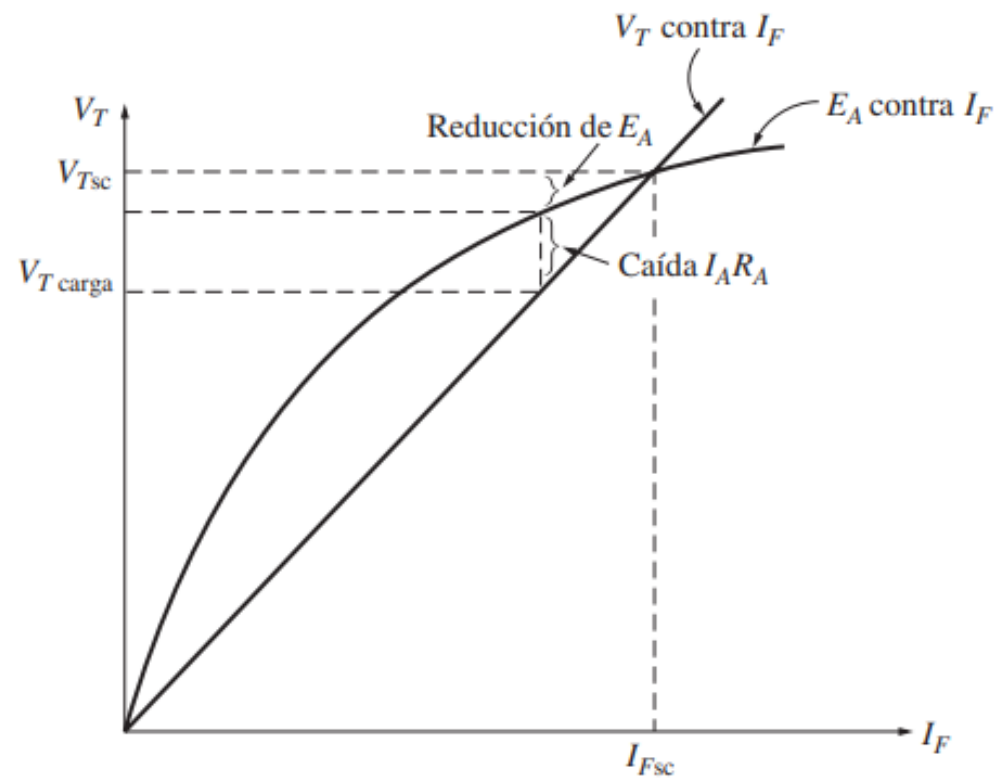


FIGURA 8-53 Análisis gráfico de un generador de cd en derivación con devanados de compensación.

Generadores DC: En Derivación Análisis

16

La diferencia entre el voltaje interno generado y el voltaje en las terminales es igual a la caída $I_A R_A$ en la máquina. La línea de todos los valores posibles de E_A es la curva de magnetización y la línea de todos los voltajes terminales posibles es la línea del resistor ($I_F = V_T / R_F$).

Por lo tanto, para encontrar el voltaje en las terminales para cierta carga, sólo se debe determinar la caída $I_A R_A$ y localizar el lugar en la gráfica en que esa caída es exactamente igual al espacio entre la línea de E_A y la línea de V_T . Hay más de dos lugares en la curva donde la caída $I_A R_A$ será exactamente igual al espacio entre las líneas.

Si hay dos posiciones posibles, la que está más cerca del voltaje en vacío representará el punto de operación normal.

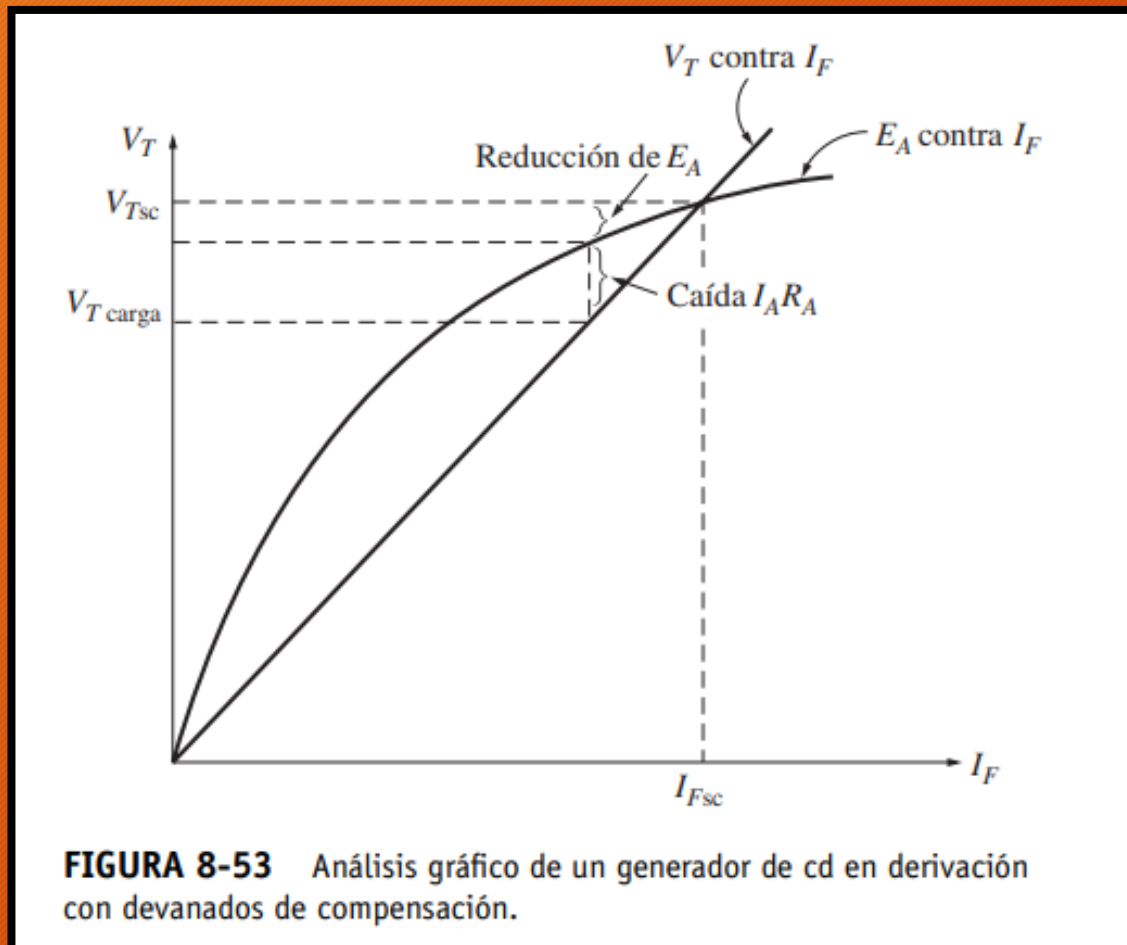


FIGURA 8-53 Análisis gráfico de un generador de cd en derivación con devanados de compensación.

Generadores DC: En Derivacion Analisis con Reaccion de Inducido (AR)

17

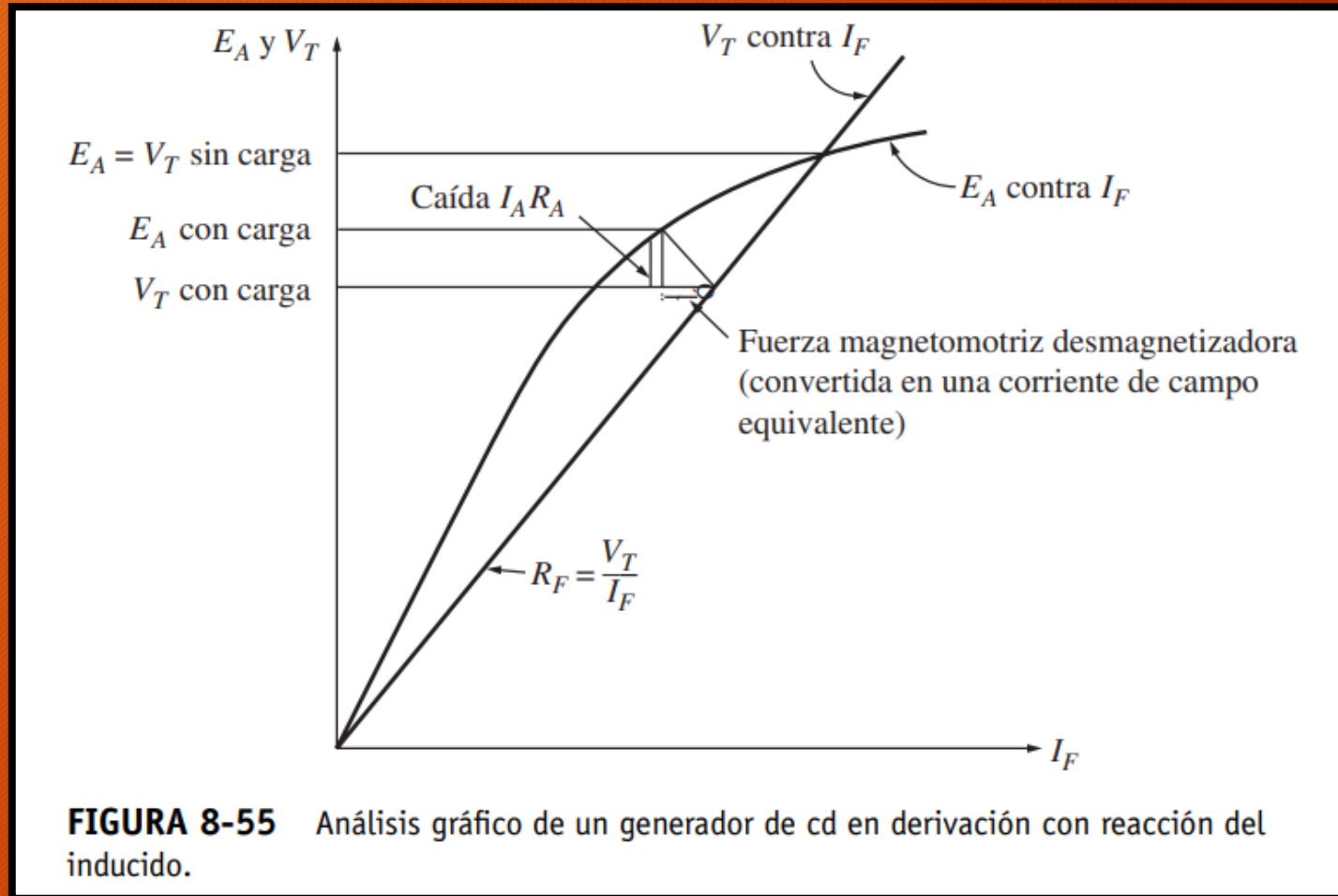


FIGURA 8-55 Análisis gráfico de un generador de cd en derivación con reacción del inducido.

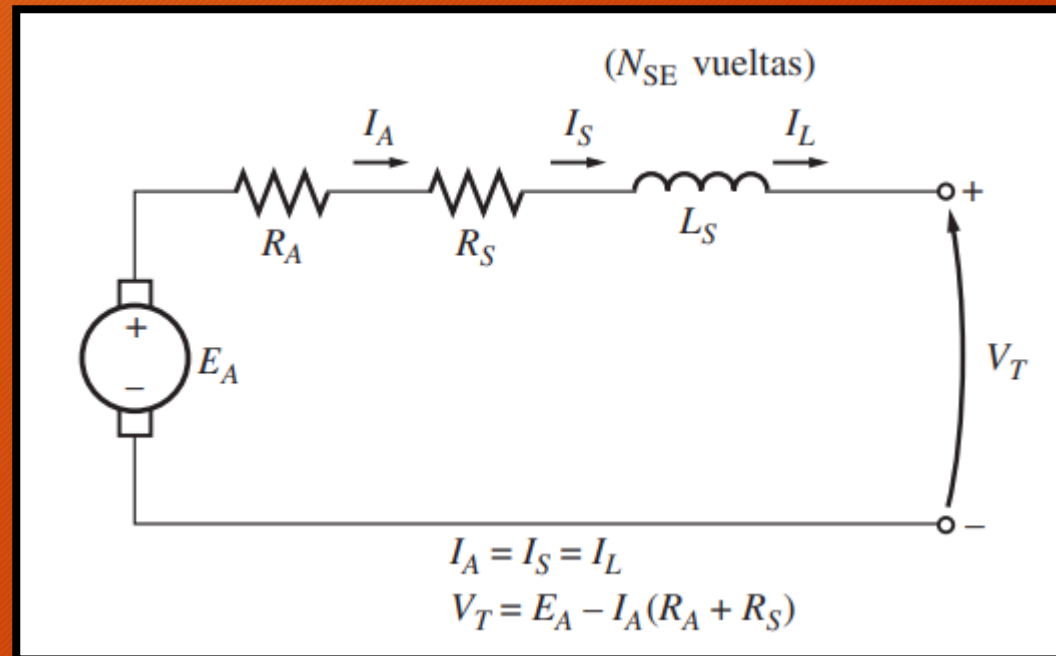
Generador DC: Conexion en Serie

18

Maquinas Electricas I
M.Sc. Jose Angel Pineda

Generador DC: En Serie Circuito Equivalente

19



Generador DC: En Serie Circuito Equivalente

20

Un generador de cd en serie es aquel cuyo campo está conectado en serie con su inducido. Puesto que el inducido tiene una corriente mucho mayor que el campo en derivación, el campo en serie de un generador de este tipo tendrá muy pocas vueltas de alambre y el alambre utilizado será mucho más grueso que el alambre del campo en derivación.

Debido a que la fuerza magnetomotriz está dada por la ecuación $F = NI$, se puede producir exactamente la misma fuerza magnetomotriz con unas cuantas vueltas y una corriente alta que con muchas vueltas y una corriente baja.

Características de las Terminales

21

Generador DC

M.Sc. Jose Angel Pineda

Generador DC: En Serie

Características en los terminales

22

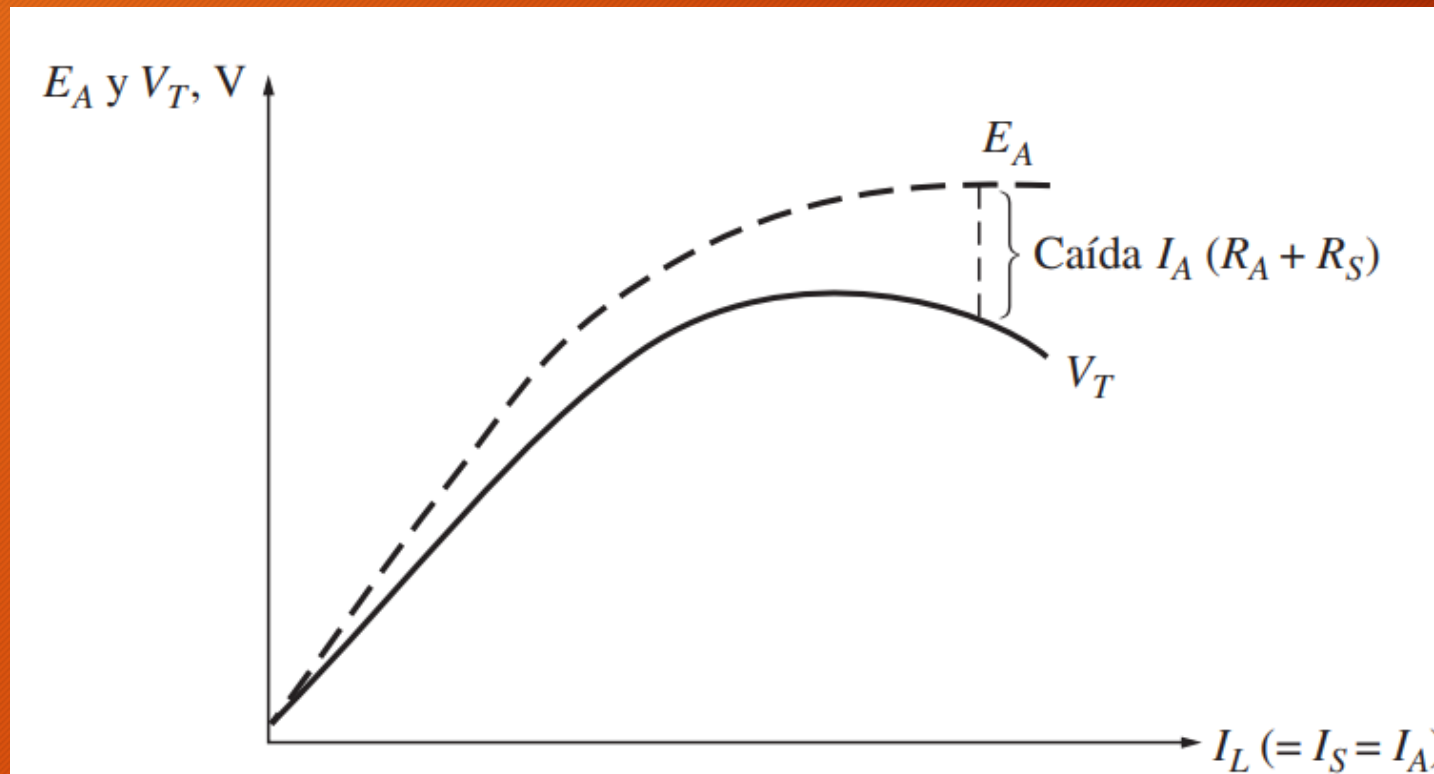


FIGURA 8-57 Deducción de la característica en las terminales de un generador de cd en serie.

Generador DC: En Serie

Características en los terminals con AR

23

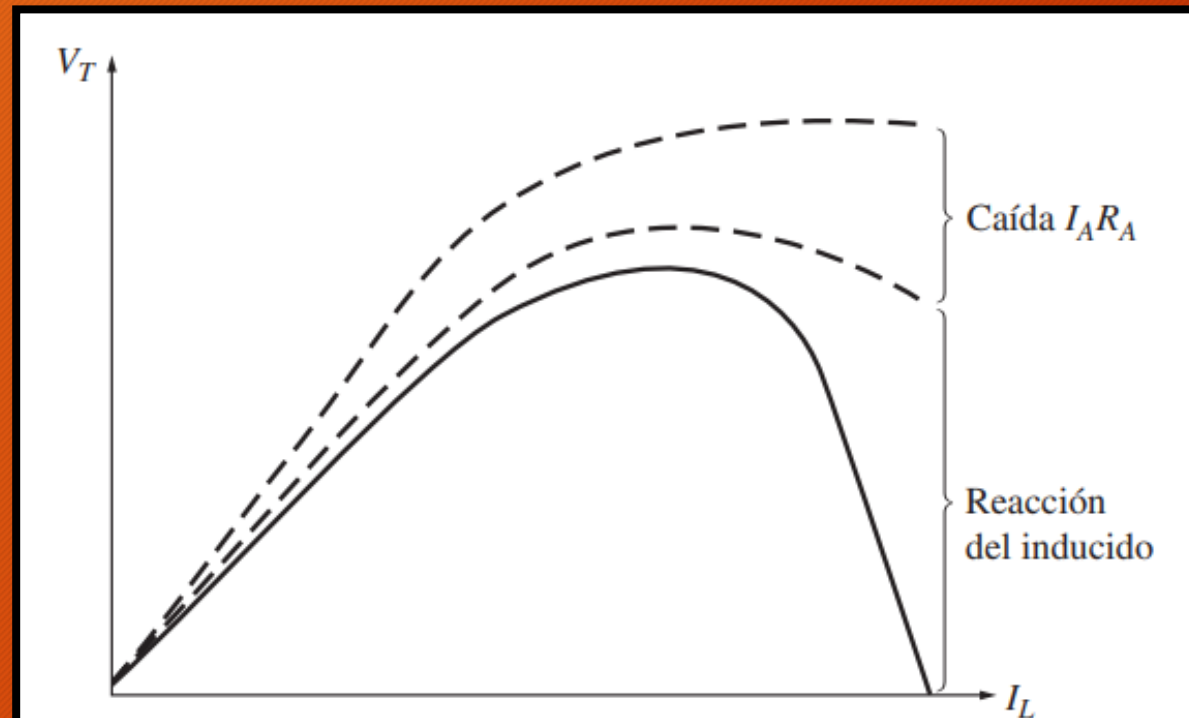


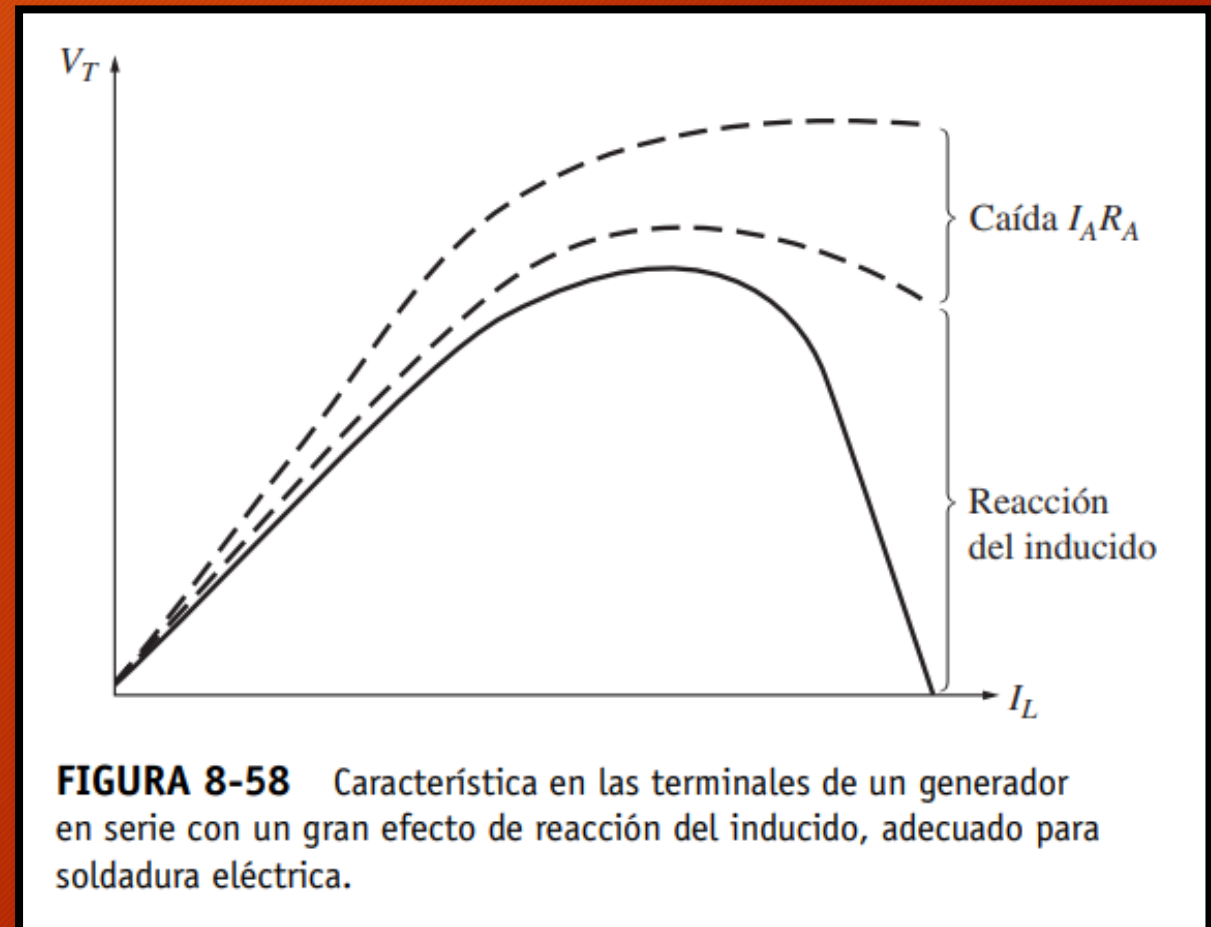
FIGURA 8-58 Característica en las terminales de un generador en serie con un gran efecto de reacción del inducido, adecuado para soldadura eléctrica.

Generador DC: En Serie

Características en los terminals con AR

24

- Conforme se incrementa la carga, aumenta la corriente de campo, por lo que EA también lo hace con rapidez. La caída $I_A(R_A + R_S)$ también aumenta, pero al principio el incremento de EA es mucho más rápido que el aumento de la caída $I_A(R_A + R_S)$, por lo que se incrementa V_T .
- Después de cierto tiempo la máquina se acerca al punto de saturación y EA se vuelve casi constante. En este punto, la caída resistiva es el efecto predominante y V_T comienza a disminuir



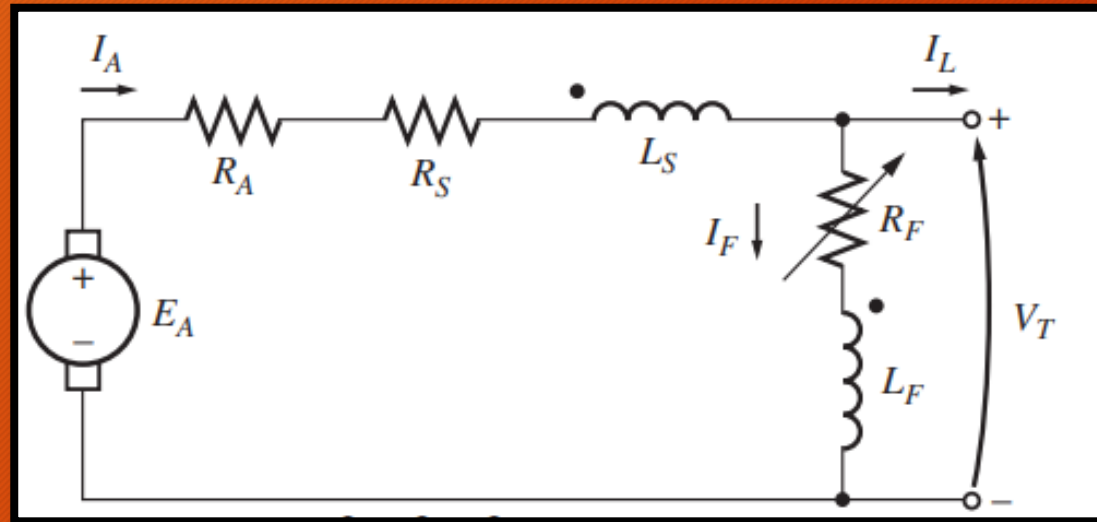
Generador DC: Compuesto Acumulativo

25

Maquinas electricas I
M.Sc. Jose Angel Pineda

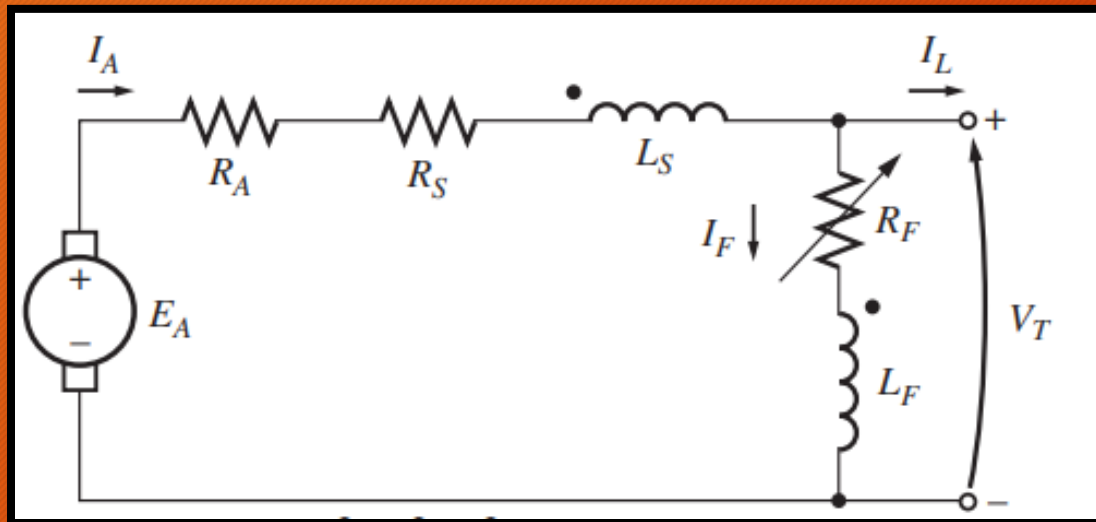
Generador DC: Compuesto Acumulativo Circuito Equivalente

26



Generador DC: Compuesto Acumulativo Circuito Equivalente

27

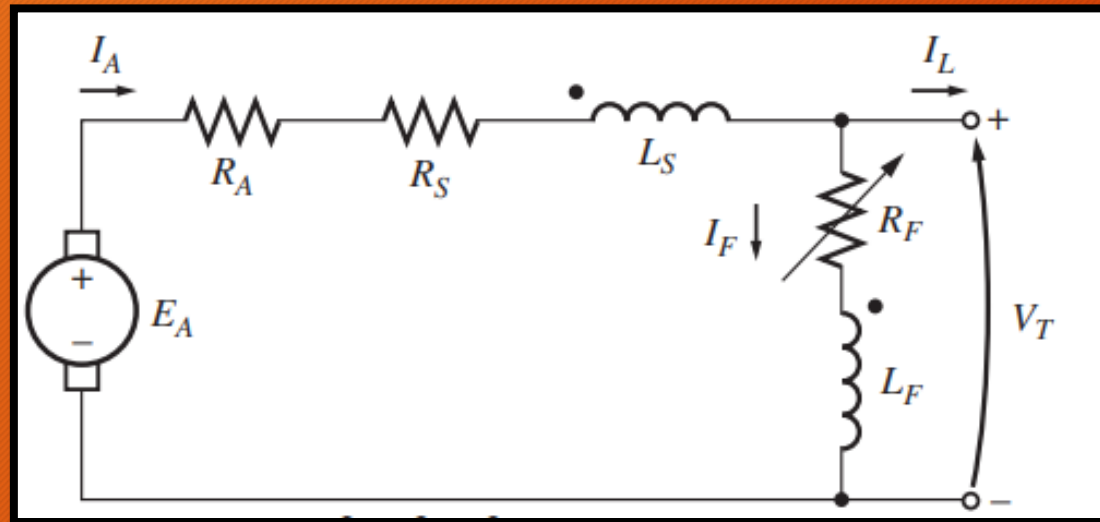


$$\mathcal{F}_{\text{net}} = \mathcal{F}_F + \mathcal{F}_{SE} - \mathcal{F}_R$$

$$N_F I_F^* = N_F I_F + N_{SE} I_A - \mathcal{F}_{RA}$$

Generador DC: Compuesto Acumulativo Circuito Equivalente

28



Ecuaciones

$$I_A = I_L + I_F$$

$$V_T = E_A - I_A(R_A + R_S)$$

$$I_F = \frac{V_T}{R_F}$$

$$\mathcal{F}_{\text{net}} = N_F I_F + N_{SE} I_A - \mathcal{F}_{AR}$$

Generador DC: Compuesto Acumulativo Circuito Equivalente

29

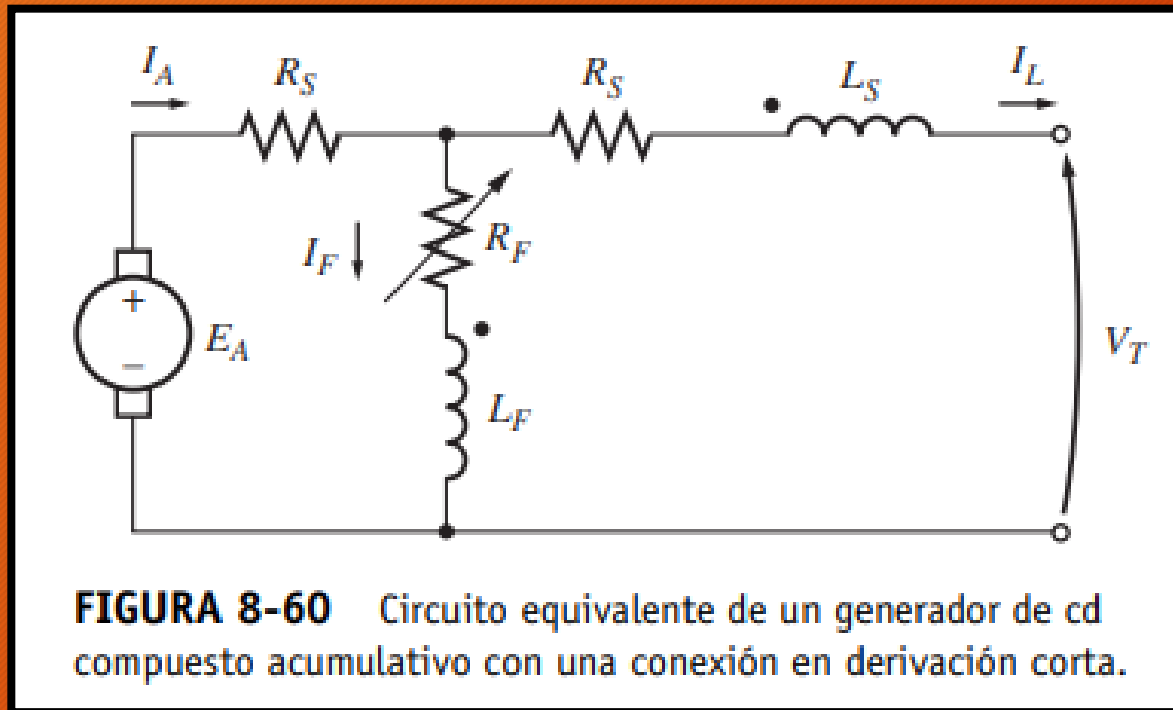


FIGURA 8-60 Circuito equivalente de un generador de cd compuesto acumulativo con una conexión en derivación corta.

Ecuaciones

??????????????

Características en los terminals

30

Generador DC
M.Sc. Jose Angel Pineda

Generador DC: Compuesto Acumulativo

Características en los terminals

31

Suponga que se incrementa la carga del generador. Entonces, conforme se incrementa la carga, se eleva la corriente de carga I_L . Puesto que $I_A = I_F + I_L \uparrow$, también aumenta la corriente del inducido I_A . En este momento se presentan dos efectos en el generador:

1. Conforme se eleva I_A , aumenta también la caída de voltaje $I_A(R_A + R_S)$. Esto tiende a causar un incremento del voltaje en las terminales $V_T = E_A - I_A \uparrow (R_A + R_S)$.
2. A medida que se eleva I_A , aumenta también la fuerza magnetomotriz de campo en serie $\mathcal{F}_{SE} = N_{SE} I_A$. Esto incrementa la fuerza magnetomotriz total $\mathcal{F}_{tot} = N_F I_F + N_{SE} I_A \uparrow$ que a su vez aumenta el flujo del generador. El aumento del flujo del generador incrementa E_A , que a su vez tiende a hacer que $V_T = E_A \uparrow - I_A(R_A + R_S)$ se eleve.

Generador DC: Compuesto Acumulativo

Características en los terminals

32

Estos dos efectos se oponen el uno al otro, uno tiende a incrementar V_T y el otro a disminuir V_T . ¿Qué efecto predomina en una máquina dada? Todo depende de cuántas vueltas en serie hay en los polos de la máquina. La pregunta se puede responder tomando varios casos individuales:

1. *Pocas vueltas en serie (N_{SE} pequeño).* Si sólo se tienen unas cuantas vueltas en serie, el efecto de la caída de voltaje resistiva prevalece sobre el otro. El voltaje cae igual que en un generador en derivación, pero no tan pronunciadamente (figura 8-61). Este tipo de construcción, donde el voltaje en las terminales a plena carga es menor que el voltaje en las terminales en vacío, se llama *hipocompuesto* o compuesto parcial.
2. *Más vueltas en serie (N_{SE} más grande).* Si hay unas cuantas vueltas de alambre más en serie en los polos, entonces en un principio gana el efecto fortalecedor del flujo y el voltaje en las terminales se incrementa con la carga. Sin embargo, conforme se sigue incrementando la carga, se llega a la saturación magnética y el efecto de la caída resistiva se vuelve más fuerte que el efecto de incremento de flujo. En una máquina de este

Generador DC: Compuesto Acumulativo

Características en los terminals

33

1. *Pocas vueltas en serie (N_{SE} pequeño).* Si sólo se tienen unas cuantas vueltas en serie, el efecto de la caída de voltaje resistiva prevalece sobre el otro. El voltaje cae igual que en un generador en derivación, pero no tan pronunciadamente (figura 8-61). Este tipo de construcción, donde el voltaje en las terminales a plena carga es menor que el voltaje en las terminales en vacío, se llama *hipocompuesto* o compuesto parcial.
2. *Más vueltas en serie (N_{SE} más grande).* Si hay unas cuantas vueltas de alambre más en serie en los polos, entonces en un principio gana el efecto fortalecedor del flujo y el voltaje en las terminales se incrementa con la carga. Sin embargo, conforme se sigue incrementando la carga, se llega a la saturación magnética y el efecto de la caída resistiva se vuelve más fuerte que el efecto de incremento de flujo. En una máquina de este

*tipo primero se eleva el voltaje en las terminales y luego cae conforme se incrementa la carga. Si V_T en vacío es igual a V_T a plena carga, el generador se llama de *compuesto plano*.*

3. *Se añaden aún más vueltas en serie (N_{SE} grande).* Si se añaden aún más vueltas en serie al generador, el efecto de fortalecimiento de flujo predomina por un periodo mayor antes de ceder el paso a la caída resistiva. El resultado es una característica con un voltaje en las terminales a plena carga mayor que el voltaje en las terminales en vacío. Si V_T a plena carga es mayor que V_T en vacío, el generador se llama *hipercompuesto*.

Generador DC: Compuesto Acumulativo Características en los terminals

34

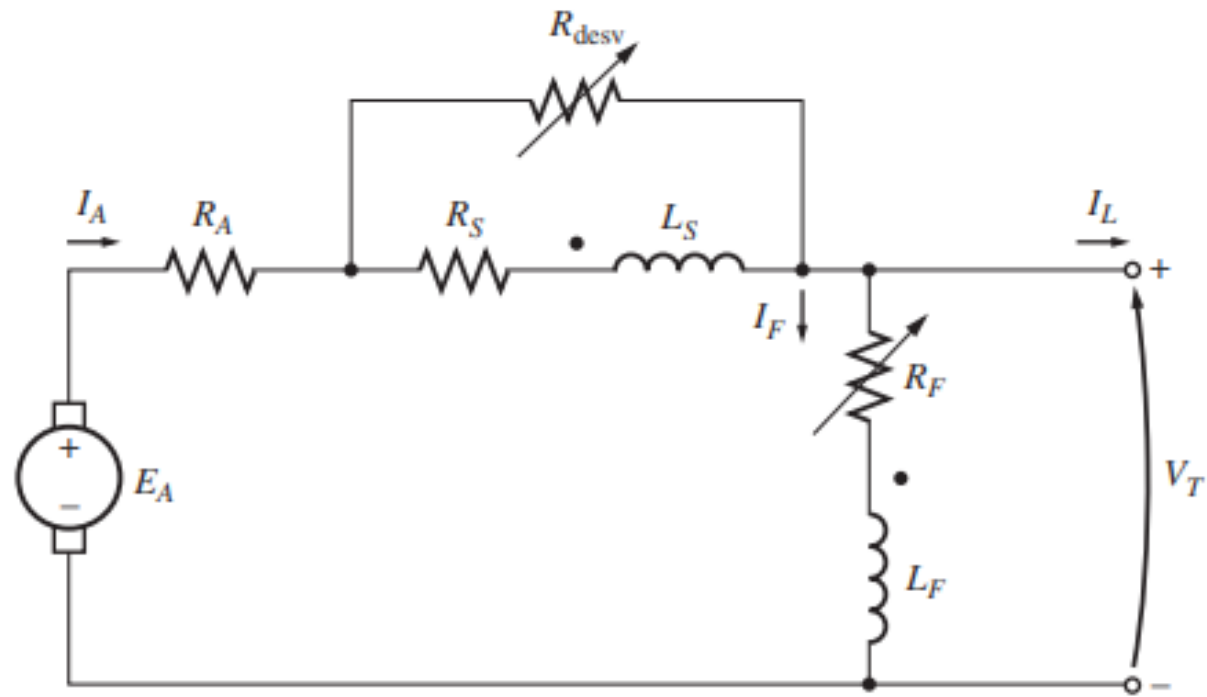
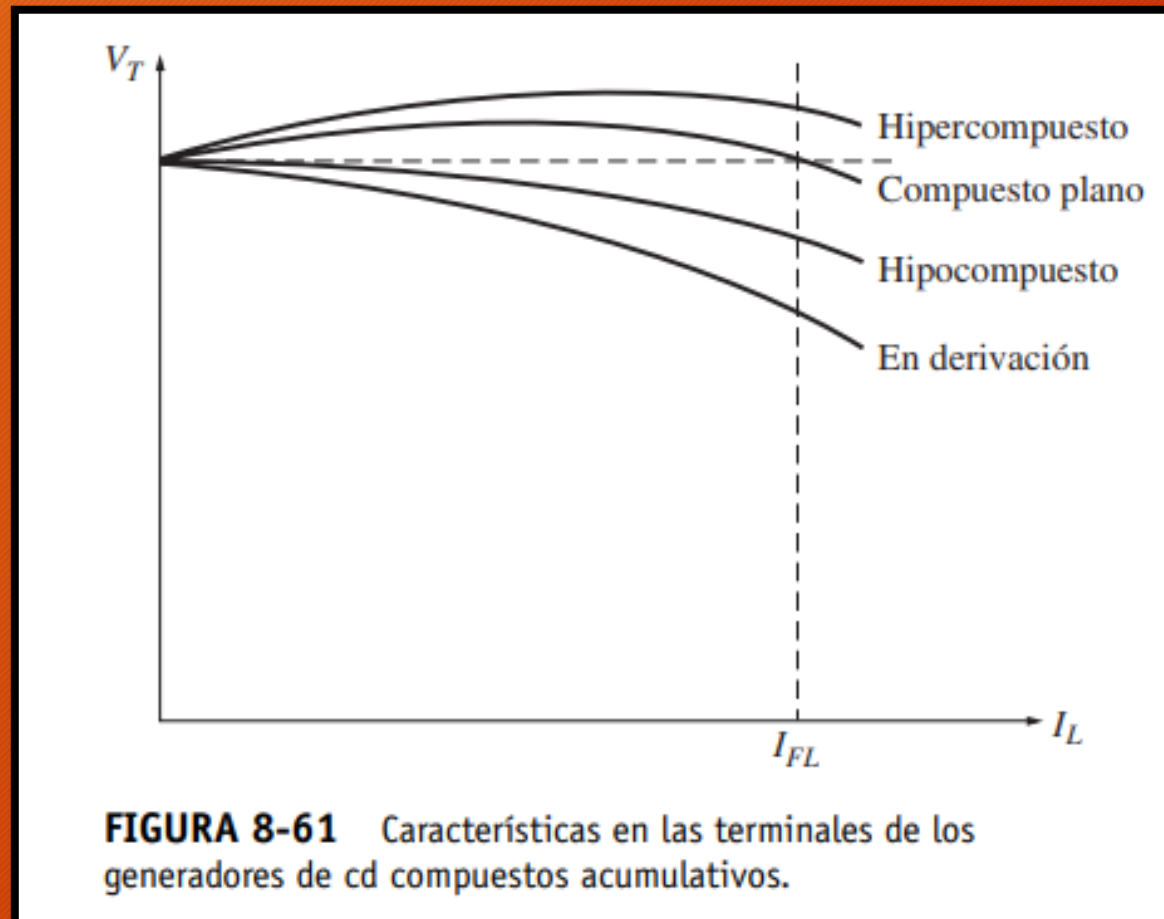


FIGURA 8-62 Generador de cd compuesto acumulativo con un resistor de desviación en serie.

Generador DC: Compuesto Acumulativo

Características en los terminals

35



Control de Voltaje y Analisis: Generador DC Compuesto Acumulativo

36

M.Sc. Jose Angel Pineda

Generador DC: Compuesto Acumulativo

Control de Voltaje

37

Las técnicas disponibles para controlar el voltaje en las terminales de un generador de cd compuesto acumulativo son exactamente las mismas que se emplean para controlar el voltaje de un generador de cd en derivación:

1. Cambio de la velocidad de rotación. Si aumenta ω_m , entonces aumenta $E_A = K\phi\omega_m \uparrow$, por lo que también aumenta el voltaje en las terminales $V_T = E_A \uparrow - I_A (R_A + R_S)$.
2. Cambio de la corriente de campo. Si disminuye R_F , entonces aumenta $I_F = V_T/R_F \downarrow$, que a su vez aumenta la fuerza magnetomotriz total del generador. Conforme aumenta \mathcal{F}_{tot} se eleva el flujo ϕ en la máquina y aumenta $E_A = K\phi\omega_m$. Por último, un incremento en E_A eleva V_T .

Generador DC: Compuesto Acumulativo

Analisis

38

Las ecuaciones siguientes son la clave para describir las características en las terminales de un generador de cd compuesto acumulativo. La corriente de campo en derivación equivalente I_{eq} debida a los efectos del campo en serie y de la reacción del inducido está dada por

$$I_{eq} = \frac{N_{SE}}{N_F} I_A - \frac{\mathcal{F}_R}{N_F}$$

Por lo tanto, la corriente de campo en derivación efectiva total en la máquina es de

$$I_F^* = I_F + I_{eq}$$

Generador DC: Compuesto Acumulativo Análisis

39

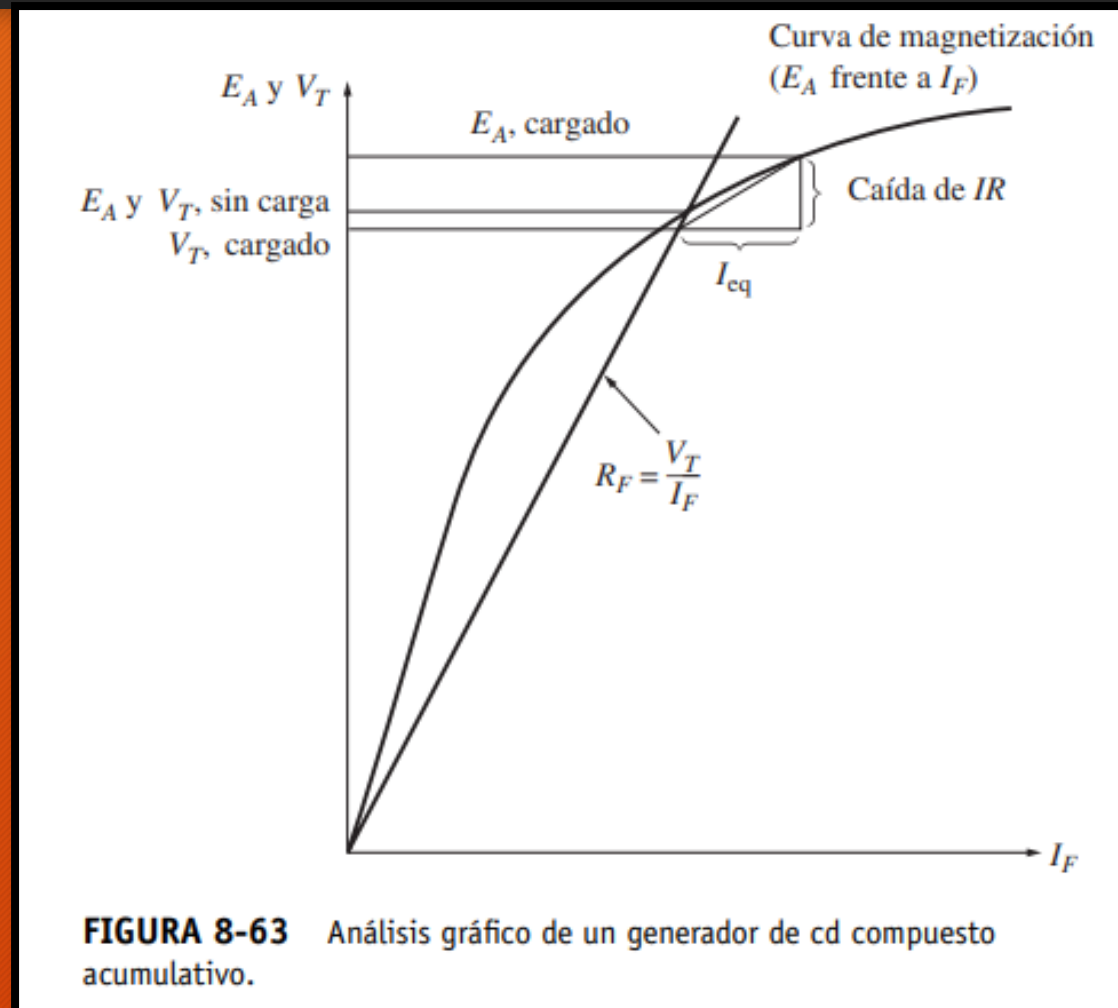


FIGURA 8-63 Análisis gráfico de un generador de cd compuesto acumulativo.

Generador DC: Compuesto Acumulativo

Analisis

40

- En la figura 8-63 se ilustra esta idea. El voltaje en las terminales en condiciones de vacío será el punto en el que se intersecan la línea del resistor y la curva de magnetización, igual que antes. Conforme se añade carga al generador, aumenta la fuerza magnetomotriz de campo en serie, lo cual incrementa la corriente de campo en derivación equivalente I_{eq} y la caída de voltaje resistiva $I_A(R_A + R_S)$ en la máquina.
- Para encontrar el nuevo voltaje de salida del generador, deslice la orilla del triángulo resultante que se encuentra más a la izquierda sobre la línea de corriente de campo en derivación hasta que la punta superior del triángulo toque la curva de magnetización.
- La punta superior del triángulo representa el voltaje interno generado por la máquina, mientras que la línea inferior representa el voltaje en las terminales.

Generador DC: Compuesto Acumulativo Análisis

41

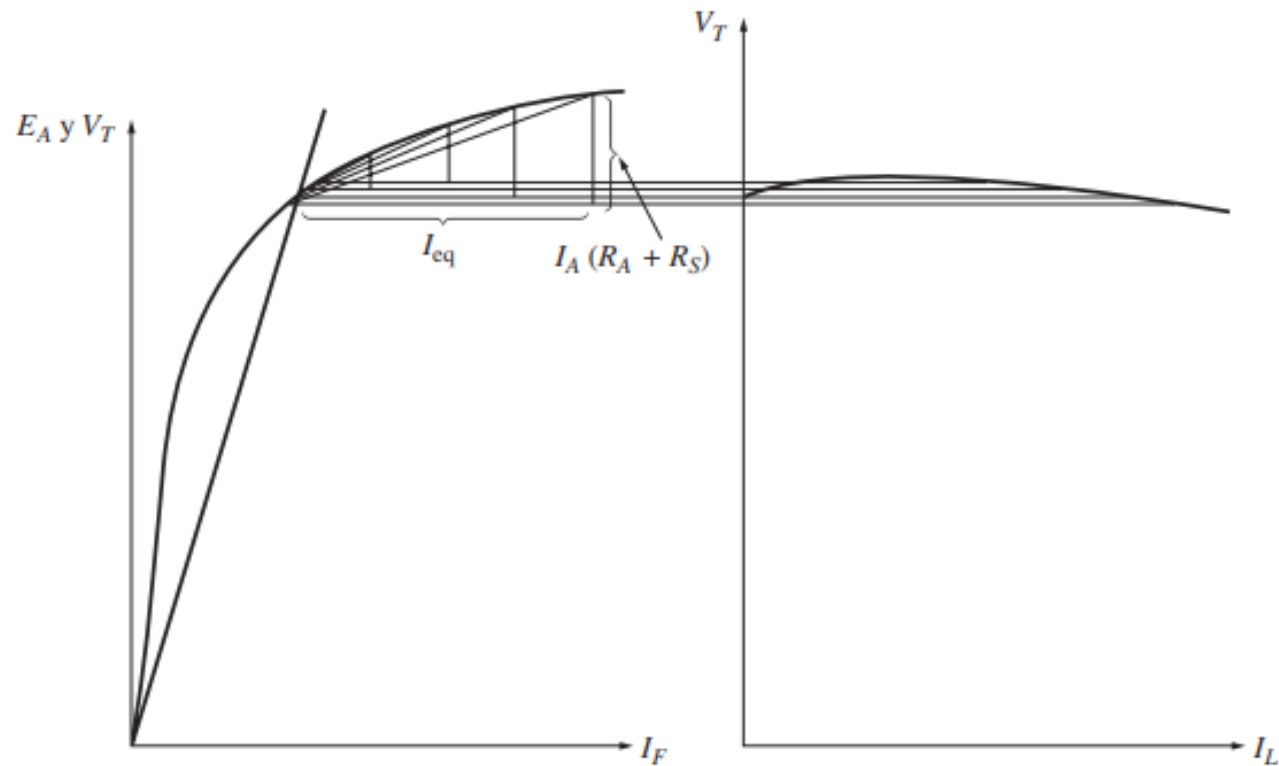


FIGURA 8-64 Deducción gráfica de la característica terminal de un generador de cd compuesto acumulativo.

Generador DC: Compuesto Diferencial

42

Maquinas Electricas I
M.Sc. Jose Angel Pineda

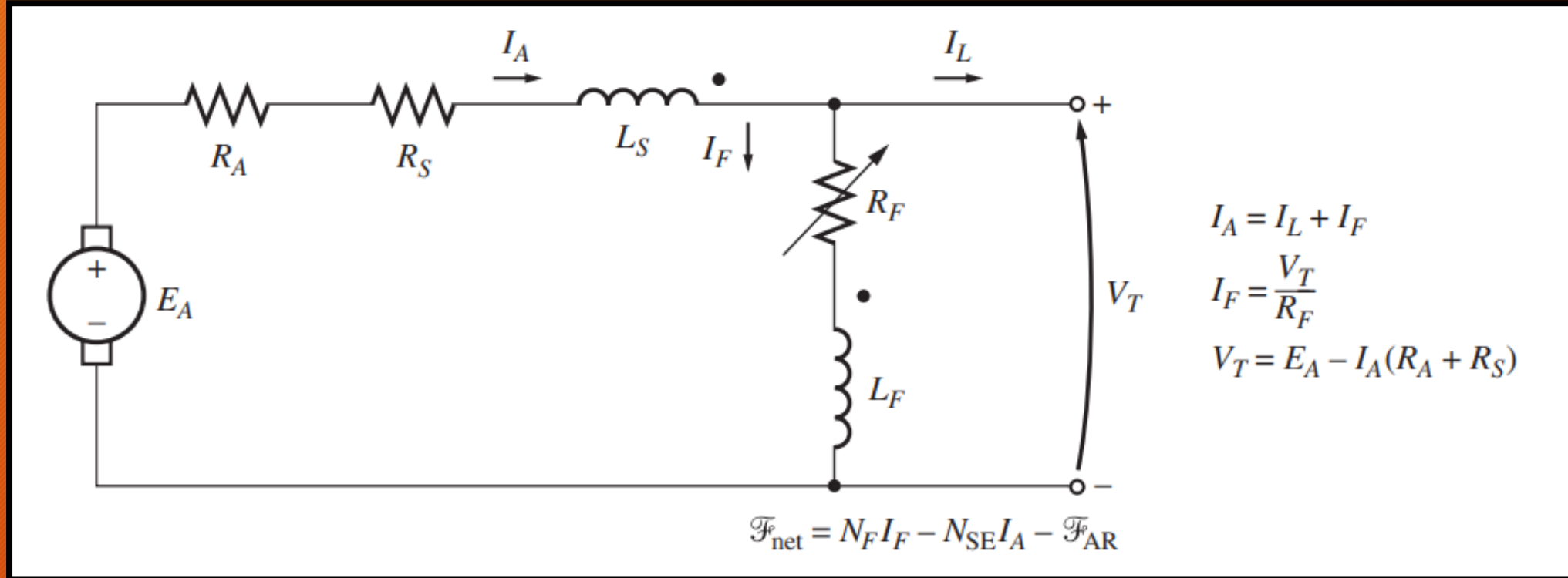
Generador DC: Compuesto Diferencial

43

- Un generador de cd compuesto diferencial es un generador tanto con un campo en derivación como con un campo en serie, pero ahora sus fuerzas magnetomotrices se restan la una de la otra.
- En la figura se muestra el circuito equivalente de un generador de cd compuesto diferencial.
- Nótese que la corriente del inducido ahora fluye hacia afuera del extremo de una bobina marcado con punto, mientras que la corriente de campo en derivación fluye hacia el extremo de una bobina marcado con punto.

Generador DC: Compuesto Diferencial Circuito Equivalente

44



$$I_A = I_L + I_F$$

$$I_F = \frac{V_T}{R_F}$$

$$V_T = E_A - I_A(R_A + R_S)$$

Generador DC: Compuesto Diferencial

45

- En esta máquina, la fuerza magnetomotriz neta es

$$\mathcal{F}_{\text{net}} = \mathcal{F}_F - \mathcal{F}_{\text{SE}} - \mathcal{F}_R$$

$$\mathcal{F}_{\text{net}} = N_F I_F - N_{\text{SE}} I_A - \mathcal{F}_R$$

y la corriente de campo en derivación equivalente debida al campo en serie y a la reacción del inducido está dada por

$$I_{\text{eq}} = -\frac{N_{\text{SE}}}{N_F} I_A - \frac{\mathcal{F}_R}{N_F}$$

Generador DC: Compuesto Diferencial

46

La corriente de campo en derivación efectiva total en la máquina es

$$I_F^* = I_F - \frac{N_{SE}}{N_F} I_A - \frac{\mathcal{F}_R}{N_F}$$

Características en los Terminales

47

Maquinas Electricas I
M.Sc. Jose Angel Pineda

Generador DC: Compuesto Diferencial

48

1. Conforme se eleva I_A , también aumenta la caída de voltaje $I_A(R_A + R_S)$. Este incremento tiende a provocar que disminuya el voltaje en las terminales $V_T = E_A - I_A \uparrow (R_A + R_S)$.
2. Conforme se eleva I_A , también aumenta la fuerza magnetomotriz de campo en serie $\mathcal{F}_{SE} = N_{SE} I_A$. Este incremento de la fuerza magnetomotriz de campo en serie *reduce* la fuerza magnetomotriz neta del generador ($\mathcal{F}_{tot} = N_F I_F - N_{SE} I_A \uparrow$), que a su vez reduce el flujo neto del generador. Un decremento del flujo disminuye E_A , que a su vez reduce V_T .

Generador DC: Compuesto Diferencial

49

1. Conforme se eleva I_A , también aumenta la caída de voltaje $I_A(R_A + R_S)$. Este incremento tiende a provocar que disminuya el voltaje en las terminales $V_T = E_A - I_A \uparrow (R_A + R_S)$.
2. Conforme se eleva I_A , también aumenta la fuerza magnetomotriz de campo en serie $\mathcal{F}_{SE} = N_{SE} I_A$. Este incremento de la fuerza magnetomotriz de campo en serie *reduce* la fuerza magnetomotriz neta del generador ($\mathcal{F}_{tot} = N_F I_F - N_{SE} I_A \uparrow$), que a su vez reduce el flujo neto del generador. Un decremento del flujo disminuye E_A , que a su vez reduce V_T .

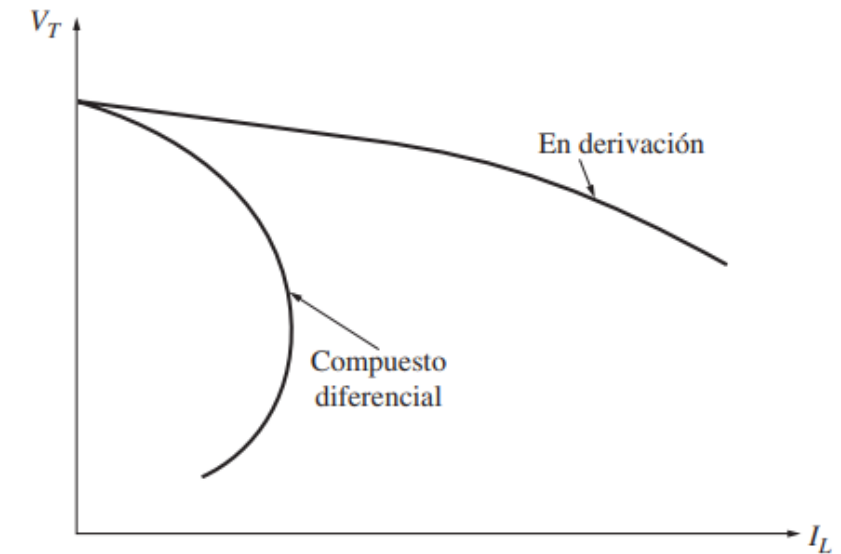


FIGURA 8-66 Característica en las terminales de un generador de cd compuesto diferencial.

Control de Voltaje y Analisis: Generador DC Compuesto Diferencial

50

Maquinas Electricas I
M.Sc. Jose Angel Pineda

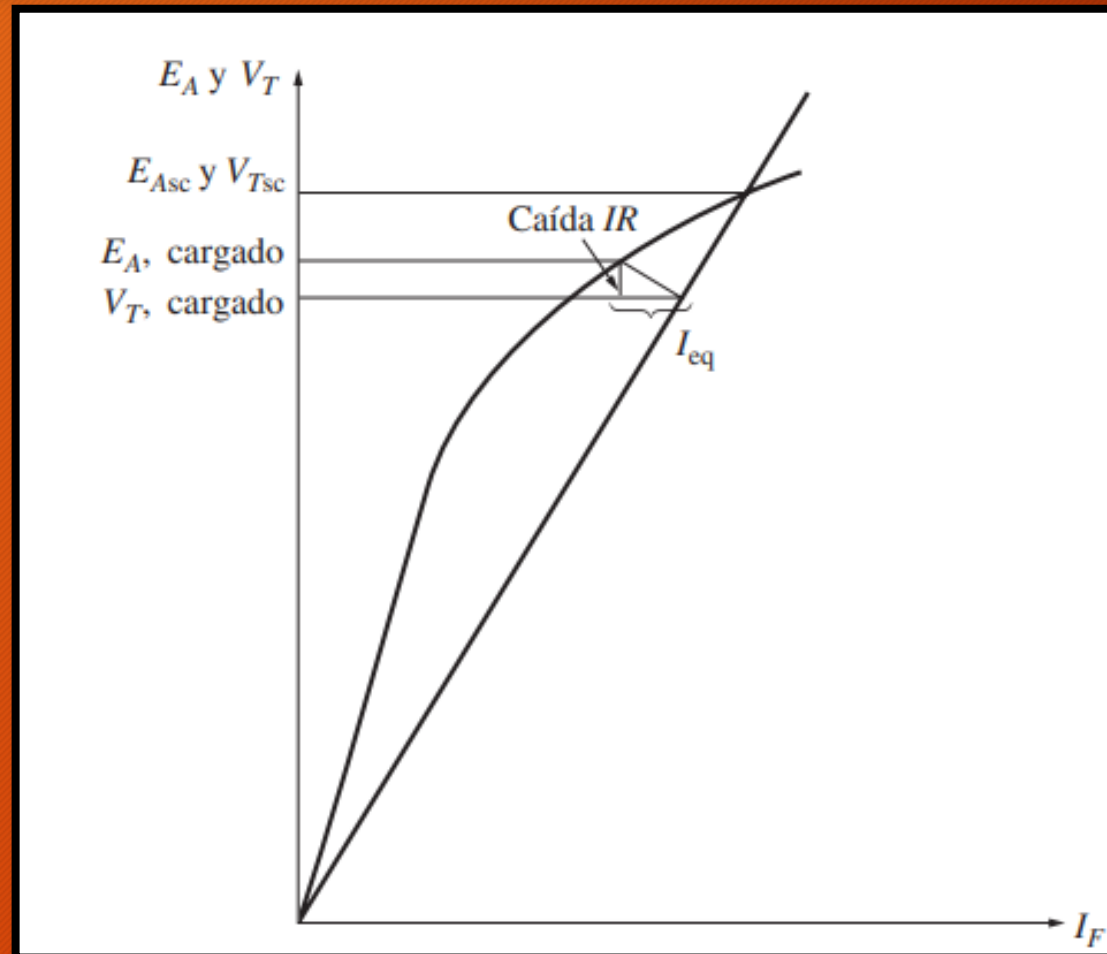
Aun cuando las características de caída de voltaje de un generador de cd compuesto diferencial son bastante malas, se puede ajustar el voltaje en las terminales para cualquier carga. Las técnicas disponibles para ajustar el voltaje en las terminales son exactamente las mismas que en los casos de los generadores de cd en derivación y compuestos acumulativos:

1. Cambio de la velocidad de rotación ω_m .
2. Cambio de la corriente de campo I_F .

- La característica de voltaje de un generador de cd compuesto diferencial se determina en forma gráfica de la misma manera que como se determinó la de un generador de cd compuesto acumulativo.

Analisis Grafico

53



- La porción de la corriente de campo en derivación efectiva debida al campo en derivación real siempre es igual a V_T/R_F , puesto que esta cantidad de corriente está presente en el campo en derivación. El resto de la corriente de campo efectiva está dada por I_{eq} y es igual a la suma de los efectos del campo en serie y de la reacción del inducido.
- La corriente equivalente I_{eq} representa la distancia horizontal negativa sobre los ejes de la curva de magnetización, puesto que tanto el campo en serie como la reacción del inducido se restan. La caída resistiva en un generador está dada por $I_A(R_A + R_S)$, que es la longitud a lo largo del eje vertical de la curva de magnetización.
- Para encontrar el voltaje de salida de una carga dada, se debe determinar el tamaño del triángulo formado por la caída de voltaje resistiva e I_{eq} y encontrar el punto en el que cabe exactamente entre la línea de corriente de campo y la curva de magnetización.

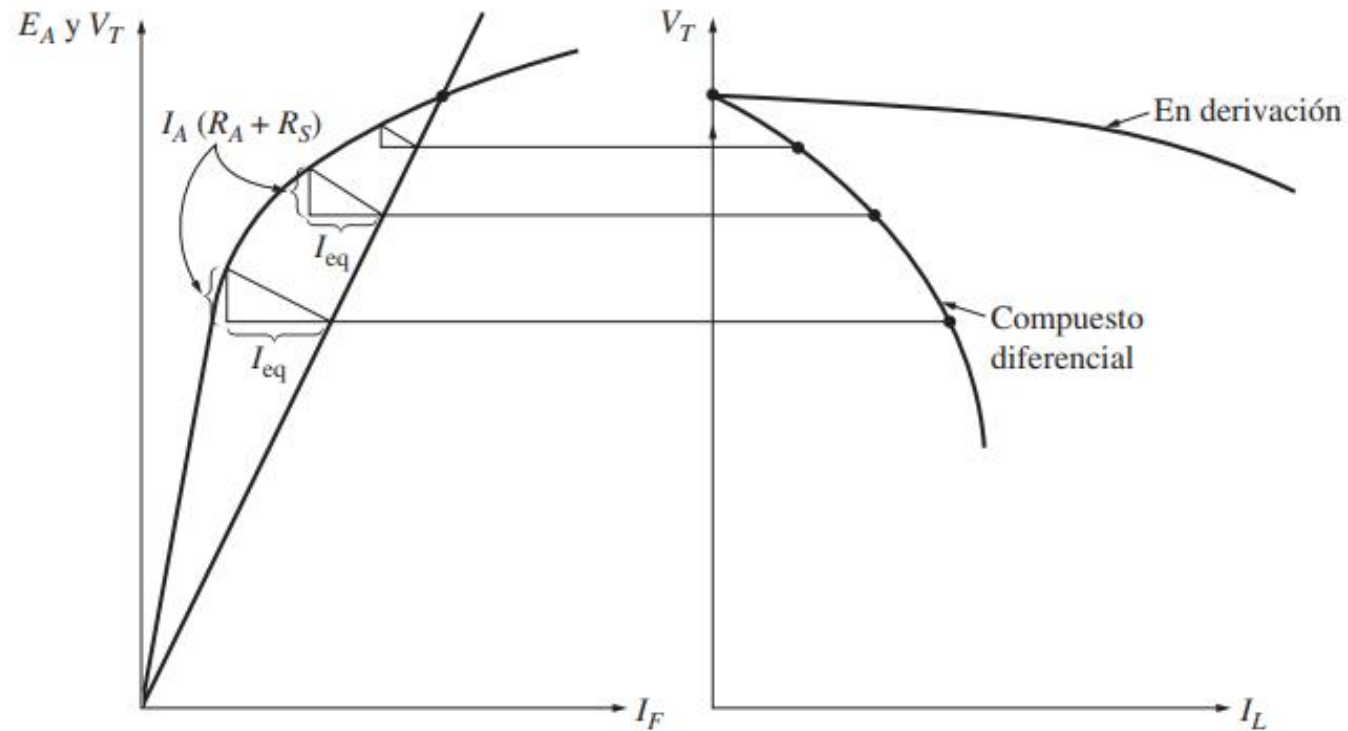


FIGURA 8-68 Deducción gráfica de la característica en las terminales de un generador de cd compuesto diferencial.

Q/A

M.Sc. Jose Angel Pineda

Profesor

jpinedao@unah.edu.hn

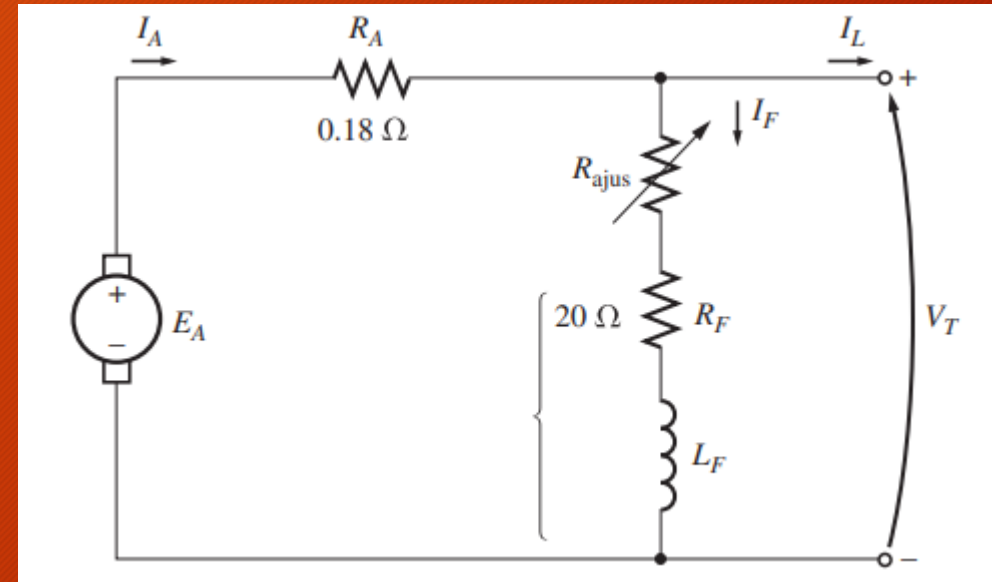


UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Resolver

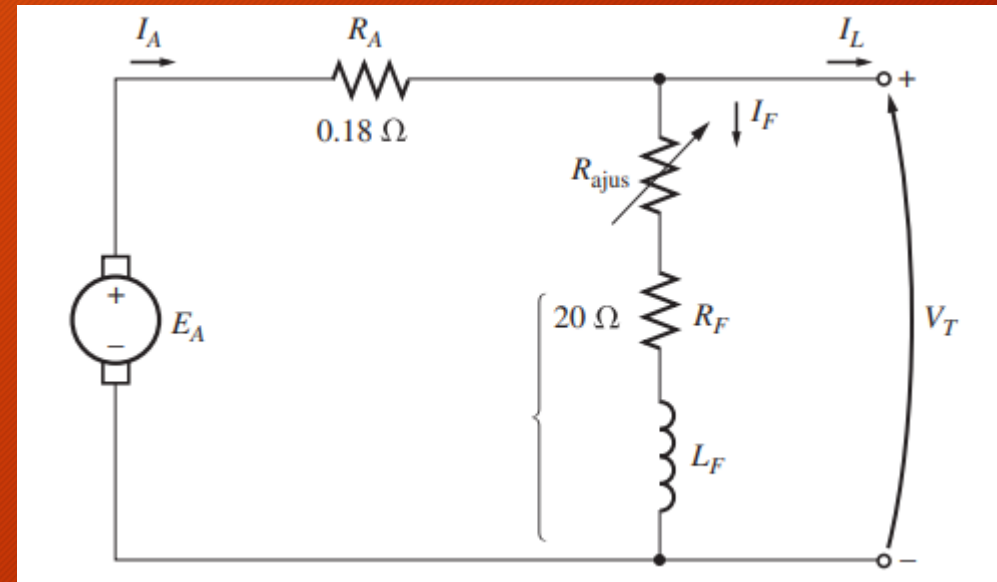
8-25. La máquina del problema 8-22 se reconecta como un generador en derivación y se muestra en la figura P8-9. Se ajusta el resistor de campo en derivación R_{ajus} a 10Ω y la velocidad del generador es de 1 800 r/min.

- a) ¿Cuál es el voltaje en las terminales en vacío del generador?
- b) Si supone que no hay reacción del inducido, ¿cuál es el voltaje en las terminales del generador con una corriente del inducido de 20 A? ¿Y de 40 A?
- c) Si supone que hay una reacción del inducido igual a 300 A • vueltas a plena carga, ¿cuál es el voltaje en las terminales del generador con una corriente del inducido de 20 A? ¿Y de 40 A?
- d) Calcule y haga la gráfica de las características de las terminales de este generador con y sin reacción del inducido.



Resolver

8-26. Si la máquina del problema 8-25 opera a 1 800 r/min con una resistencia de campo $R_{ajus} = 10 \Omega$ y una corriente del inducido de 25 A, ¿cuál será el voltaje en las terminales? Si la resistencia de campo disminuye en 5Ω , mientras que la corriente del inducido permanece en 25 A, ¿cuál será el nuevo voltaje en las terminales? (Suponga que no hay reacción del inducido.)



Fecha de Entrega: Lunes 25 de Mayo

M.Sc. Jose Angel Pineda

Profesor

jpinedao@unah.edu.hn



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

M.Sc. Jose Angel Pineda

Professor

jpinedao@unah.edu.hn

Maquinas Electricas I

Seccion 1301



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

60