NORMA VENEZOLANA

COVENIN 2772:1991

ACUMULADORES DE PLOMO ACIDO INUNDADOS PARA APLICACIONES ESTACIONARIAS



CODELECTRA
COMITE DE ELECTRICIDAD DE VENEZUELA

COVENIN

TRAMITE

COMITE CT-11:	ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA
PRESIDENTE:	ING. LUIS FIGUEROA
VICEPRESIDENTE:	ING. GUILLERMO MARTINEZ
SECRETARIO:	ING. YVONNE SILVA G.
SUBCOMITE:	CT-11/SC-9 MAQUINAS Y SUS COMPONENTES
COORDINADOR:	ING. YVONNE SILVA G.

ASISTENTES

ENTIDAD	REPRESENTANTES
C.A. DE ADMINISTRACION Y FOMENTO ELECTRICO (CADAFE)	ING. DANIEL NEPI
C.A. NACIONAL TELEFONOS DE VENEZUELA (CANTV)	ING. ROGER HIPPOLYTE ING. VILMA MENDOZA ING. PEDRO AULAR
C.A. LA ELECTRICIDAD DE CARACAS	ING. SIMON AMERICO SILVA
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA	ING. MOISES SZPONKA
WESTINGHOUSE DE VENEZUELA	ING. ADRIAN ESCANDELL
ENERGIA ELECTRICA DE BARQUISIMETO (ENELBAR)	ING. LUZ MARINA MENDOZA
PROELEC S.R.L.	ING. ANDRAS IKLODY-SZABO
ENERGIA ELECTRICA DE VENEZUELA (ENELVEN)	ING. JOSE DE POOL ING. IDAMIS GARCIA ING. ORLANDO URDANETA
BATERIAS RIO TUY	ING. WILSON TANGARIFE ING. GILBERTO MACCARI
C.A. ACUMULADORES DUNCAN	ING. CRISTOBAL MENDOZA ING. RAYMOND FOOKES
ACUMULADORES FULGOR, C.A.	ING. JAIME GUZMAN ING. PEDRO NOVAK

SISEIN, C.A.	ING. CARLOS FLORES
ACUMULADORES INDUSTRIALES F Y G	ING. DOMENICO DEL VECCHIO
ECCAT CONSULTORES	ING. ISAIAS MARTINS
VENERGIA C.A.	ING. JHONNY RAMIREZ ING. ROBERTO CASADO ING. LUIS E. SUBERVIOLA ING. WILLIAM REMER
INELECTRA	ING. ENZO GOLFETTO
C.A. METRO DE CARACAS	ING. ENRIQUE CARDENAS
METROLOGIA LEGAL	ING. RAFAEL RODRIGUEZ
CODELECTRA	ING. LUIS FIGUEROA ING. GUILLERMO MARTINEZ ING. ALICIA DE COLL LIC. ARANTZA BILBAO B.

Discusión Pública:

Fecha de envío:	30.11.90
Duración:	45 días
Fecha de aprobación por el Comité:	30.01.90
Fecha de aprobación por la COVENIN:	03.04.91

NORMA VENEZOLANA
ACUMULADORES DE PLOMO ACIDO
INUNDADOS PARA APLICACIONES ESTACIONARIAS

COVENIN
2772-91

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 598-75 Planes de muestreo único, doble y múltiple con rechazo.

COVENIN 613-75 Agua para acumuladores eléctricos plomo-ácido.

COVENIN 897-77 Acido sulfúrico para acumuladores eléctricos. plomo-ácido.

COVENIN 2668-89 Oxido de plomo para acumuladores eléctricos para aplicaciones estacionarias.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

2.1 Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos y los métodos de ensayos para los acumuladores de plomo-ácido inundados para aplicaciones estacionarias.

2.2 Esta Norma Venezolana es aplicable a los acumuladores de plomo-ácido inundados para aplicaciones estacionarias utilizados para respaldar a todos aquellos equipos que requieran para su funcionamiento una alimentación con corriente continua en caso de insuficiencia de energía de la fuente principal.

3 DEFINICIONES

3.1 ACUMULADOR DE PLOMO-ACIDO

Es un dispositivo electroquímico con la capacidad de almacenar energía eléctrica en forma química con electrodos de material de plomo y un electrólito de ácido diluído.

3.1.1 Celda acumuladora o elemento

Es la unidad básica de un acumulador constituída por un electrodo positivo y otro negativo, sus separadores y un electrólito común de ácido sulfúrico diluído dentro de un recipiente o caja.

3.2 ACUMULADOR CARGADO HUMEDO.

Es el acumulador eléctrico de plomo-ácido completamente cargado que contiene electrólito y está listo para suministrar energía eléctrica.

3.3 ACUMULADOR CARGADO SECO.

Es el acumulador eléctrico de plomo-ácido cargado y sin electrólito cuyas placas han pasado previamente por un proceso de

carga y secado.Este cumplirá con la presente norma, una vez que se le haya adicionado el electrólito.

3.4 ELECTROLITO

Es el medio conductor constituido por una solución de ácido sulfúrico y agua apta para acumuladores, en la cual circula corriente en virtud del movimiento de los electrones.

3.5 MATERIAL ACTIVO

Es el componente de la placa cuya reacción química con el electrólito produce energía eléctrica durante la descarga , cuya composición original se restituye durante la carga.

3.6 REJILLA

Es la armazón metálica que formando parte de la placa, conduce la corriente y soporta el material activo.

3.7 PUENTE O BANDA

Es el elemento colector que une un grupo de placas.

3.8 PLACA

Es el conjunto formado por el material activo y la rejilla conjuntamente con cualquier miembro retenedor.

3.9 PLACA POSITIVA

Es la placa de la cual se considera sale la corriente al circuito cuando se descarga el acumulador.

3.10 PLACA NEGATIVA

Es la placa a la cual se considera llega la corriente del circuito cuando se descarga el acumulador.

3.11 SEPARADOR

Es la estructura que evita el contacto físico entre placas de distinta polaridad.

3.12 RECIPIENTE O CAJA

Es el contenedor que retiene los componentes internos del acumulador.

3.13 TAPA O CUBIERTA

Es la pieza que esta fijada a la caja y cubre los componentes internos del acumulador.

3.14 SELLO DE LA CUBIERTA

Es el material que une la cubierta al recipiente, impidiendo la fuga del electrólito, a través de la unión.

3.15 ELECTRODO

Es la placa o conjunto de placas de la misma polaridad de un acumulador eléctrico, unidas física y eléctricamente entre sí.

3.16 BORNE

Es la parte del electrodo donde se conecta el circuito exterior.

3.17 CONECTOR INTERACUMULADOR

Es el elemento que permite la unión física y eléctrica entre los bornes de dos acumuladores.

3.18 TAPONES RESPIRADEROS

Son aquellos que colocados en la tapa o cubierta, permite el escape de los gases que se desprenden del acumulador.

3.19 ACUMULADOR ESTACIONARIO

Es un acumulador que está instalado en un lugar fijo.

3.20 BATERIA ESTACIONARIA O BANCO DE BATERIAS

Es el conjunto de dos ó más celdas estacionarias conectadas eléctricamente entre sí.

3.21 CAPACIDAD

Es una medida de la cantidad de carga eléctrica, expresada en ampere-hora, que puede ser extraída de un acumulador o batería a un régimen determinado de descarga bajo condiciones específicas de tensión, temperatura y densidad del electrólito. Se designa con la letra "C" seguida por un sufijo numérico que indica el número de horas de descarga al régimen especificado.

3.22 REGIMEN DE DESCARGA

Es la cantidad de corriente capaz de entregar un acumulador durante un tiempo determinado, bajo condiciones específicas de tensión, temperatura y densidad del electrólito.

3.23 CARGA

Es el proceso mediante el cual se suministra una corriente eléctrica directa (DC) al acumulador causando reacciones químicas que aumentan la energía almacenada en el acumulador. La cantidad de carga suministrada es medida por la integración de corriente y tiempo y es expresada en ampere-hora.

3.24 PLENA CARGA

Es la condición de un acumulador cuyos valores de tensión y densidad del electrólito, se han estabilizado como resultado de la carga.

3.25 DESCARGA

Es el proceso mediante el cual el acumulador genera una corriente eléctrica (DC) causada por una reacción química , reduciendo su energía potencial.

3.26 CAPACIDAD NOMINAL

Es aquélla que garantiza el fabricante bajo condiciones específicas de tensión final, temperatura, tiempo y densidad del electrólito.

3.27 TENSION DE FLOTACION

Es la tensión a la que debe conectarse el acumulador con el fin de compensar la autodescarga manteniéndolo cargado, siendo ésta mayor que la que presenta el acumulador en circuito abierto.

3.28 TENSION DE IGUALACION

Es la tensión superior a la de flotación y es aplicada al acumulador, para acelerar si se requiere la carga y/o para homogeneizar la densidad del electrólito.

3.29 TENSION FINAL DE DESCARGA O DE CORTE

Es la tensión a la cual la descarga se considera como terminada.

3.30 CORRIENTE DE FLOTACION

Es la corriente que consume el acumulador a la tensión de flotación.

3.31 REGIMEN DE DESCARGA LENTA

Es el régimen de descarga comprendido en un tiempo de duración mayor de una (1) hora.

3.32 REGIMEN DE DESCARGA RAPIDA

Es el régimen de descarga comprendido en un tiempo de duración menor o igual a 1 hora.

3.33 VIDA UTIL

Es el tiempo durante el cual el acumulador entrega más del 75% de su capacidad nominal a un régimen de descarga preestablecido. Por debajo de este valor el acumulador se considera no apto para su uso.

NOTA 1: Para régimen de descarga rápida se mide en Ampere-h o kWh. Para régimen de descarga lenta se mide en Ampere-h.

3.34 EXPECTATIVA DE VIDA EN FLOTACION

Es el tiempo medido en años en el cual el acumulador es apto para su uso bajo condiciones de temperatura, voltaje de flotación, densidad y mantenimiento especificados por el fabricante.

3.35 EXPECTATIVA DE VIDA EN CICLOS

Es el número de ciclos en el cual el acumulador es apto para su uso bajo condiciones de temperatura, voltaje de flotación, densidad, profundidad de las descargas y mantenimiento indicados por el fabricante.

3.36 CICLOS

Es considerado como la carga y descarga de un acumulador bajo condiciones especificadas por el fabricante.

3.37 AUTODESCARGA

Es la descarga que tiene lugar mientras el acumulador está en circuito abierto.

NOTA 2: En algunos casos, para fines prácticos los términos, densidad y gravedad específica son numéricamente equivalentes.

4 MATERIAL DISEÑO Y FABRICACION

4.1 ELECTROLITO

4.1.1 El electrólito deberá ser elaborado de una solución de ácido sulfúrico y agua.

4.1.2 El ácido sulfúrico que contiene el electrólito deberá cumplir con lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 897.

4.1.3 El agua que se utiliza para la elaboración del electrólito al igual que el agua de reemplazo utilizada para compensar las pérdidas por evaporación o electrólisis deberá cumplir con lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 613.

4.1.4 El electrólito deberá tener una densidad dentro de un rango de valores de 1210 kg/m^3 a 1250 kg/m^3 con una tolerancia de ±10 kg/m^3 de su valor nominal especificado, a 25 °C

4.2 MATERIAL ACTIVO

4.2.1 El material activo deberá ser de óxido de plomo y otros elementos necesarios para su construcción.

4.2.2 El óxido de plomo utilizado para la elaboración del material activo deberá cumplir con lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 2668.

4.3 REJILLA

Deberá ser fabricada de plomo o una aleación de plomo que permita el perfecto funcionamiento de ésta.

4.4 RECIPIENTE O CAJA

Deberá ser de un material plástico transparente, con un indicador de nivel de máximo y mínimo del electrólito. El recipiente o caja deberá tener un espacio de reserva por encima y por debajo de los electrodos y además deberá cumplir con los requisitos de Resistencia al Acido, Resistencia al Impacto y Rigidez Dieléctrica.

NOTA 3: En cualquier otro caso, los recipientes o cajas podrán tener otras características constructivas, siempre y cuando cumplan con los requisitos de Resistencia al Acido, Resistencia al Impacto y Rigidez Dieléctrica, esto se realizará de mutuo acuerdo entre fabricante y cliente.

4.5 TAPA O CUBIERTA

Deberá tener orificios para la adición de líquidos de reemplazo, el material aislante utilizado para la fabricación de la tapa deberá cumplir con los requisitos de Resistencia al Acido y Resistencia al Impacto.

4.6 SELLO DE LA CUBIERTA

Deberá ser de un material que provea hermeticidad entre el recipiente y la tapa evitando que se derrame el electrólito, además deberá ser resistente al ácido.

4.7 BORNE

Deberá ser de un material con una buena conductividad que permita la circulación de corriente hacia el circuito exterior, además deberá ser resistente a la corrosión y tener una alta resistencia mecánica.

4.8 SELLADO DEL BORNE

El sellado entre el borne y la tapa deberá evitar la posibilidad de que el electrólito llegue al exterior del acumulador y a las conexiones externas, además deberá permitir el libre alargamiento del electrodo sin que la tapa o la caja sufran alteraciones físicas.

4.9 CONECTOR INTERACUMULADOR

Deberá permitir la buena conducción de corriente que fluye hacia el circuito exterior, el emplomado del conector deberá ser de un espesor de 0,1 mm como mínimo.

4.10 TAPONES RESPIRADEROS

Deberán ser antideflagrantes, resistentes al ácido y evitar la proyección de partículas de ácido al exterior.

5 REQUISITOS

5.1 INSPECCION VISUAL

5.1.1 Recipiente o caja

5.1.1.1 El recipiente o caja no deberá presentar marcas, excesos o faltas de material, tampoco deberá tener rebabas ni fisuras.

5.1.1.2 Cada pared del recipiente o caja no deberá presentar deformaciones superiores al 20% del espesor de la pared.

5.1.1.3 La colada de inyección de la caja deberá ser cortada a nivel del fondo y no debe sobresalir del plano de la base.

5.1.1.4 Las paredes de la caja no deberán tener manchas ni rayas que puedan ocasionar daños al acumulador, según el criterio del consumidor.

5.1.1.5 Los puntos de contacto entre la boca de la caja y la tapa deberán ser paralelas para facilitar el sellado.

5.1.2 Tapa o cubierta

5.1.2.1 El sellado entre la tapa o cubierta y el recipiente debe ser uniforme.

5.1.2.2 La tapa o cubierta no debe presentar fisuras.

5.1.3 Bornes

5.1.3.1 Deben presentar claramente la identificación de polaridad (+) y (-).

5.1.3.2 El sellado entre la tapa y el borne deberá ser uniforme.

5.1.3.3 Deben estar paralelos y verticales.

5.1.4 Placas y separadores

5.1.4.1 Las placas no deben presentar desprendimiento significativo de material activo.

5.1.4.2 Para placas tubulares, éstas deben presentar una unión uniforme entre sus componentes.

5.1.4.3 Los separadores deben estar uniformes, sin dobladuras, deformaciones, ni desplazados en su posición.

5.1.4.4. El puente o banda debe estar limpio sin deformaciones superficiales en forma de escamas o fisuras.

5.1.4.5 Las placas y los separadores deben estar paralelos y verticales.

5.1.5 Electrólito

5.1.5.1 El electrólito deberá estar entre las indicaciones de nivel máximo y mínimo, además deberá estar limpio, transparente, sin objetos o materias en suspensión extraños al acumulador mientras está en reposo.

5.1.5.2 La densidad deberá estar comprendida dentro de los valores establecidos en el punto 4.1.4 de la presente norma.

5.1.5.3 El electrólito podrá presentar elementos en suspensión durante las subsiguientes 12 horas después de haber sido cargado o manipulado.

5.1.6 Acumulador

5.1.6.1 Se permite que el acumulador presente algo de sedimentación la cual se manifiesta por desprendimiento de pequeñas partículas producto de los elemento inmersos en él y que actúan durante la reacción electroquímica.

5.1.6.2 Se deberá medir la tensión y la densidad del electrólito para verificar que cumple con lo especificado por el fabricante.

5.2 RESISTENCIA AL ACIDO

La disminución de la masa de una muestra tomada de un recipiente o de una tapa del acumulador no deberá ser superior al 1,5 % de la masa inicial de dicha probeta, además no deberá sufrir abultamiento ni deformaciones visibles cuando se ensaya, según el punto 7.3 de la presente norma.

5.3 RESISTENCIA AL IMPACTO

Para una muestra tomada de un recipiente o de una tapa del acumulador, dicha muestra no deberá sufrir grietas ni roturas visibles cuando se ensaya, según el punto 7.4 de la presente norma.

5.4. RIGIDEZ DIELECTRICA

En el recipiente o caja no se deberán detectar caídas de tensión cuando se ensaya, según el punto 7.5 de la presente norma.

5.5 HERMETICIDAD

El acumulador no deberá presentar fuga de líquido o gases por ninguna de sus partes hacia el exterior cuando se ensaya según el punto 7.6 de la presente norma.

5.6 CAPACIDAD

5.6.1 Las celdas, baterías o banco de baterías deberán cumplir con lo especificado en las tablas de referencia suministrada por el fabricante, cuando se ensaya según el punto 7.7 de la presente norma. Los valores que se indican en estas tablas deberán estar referidos a una temperatura de 25ºC. El valor de la tensión final de descarga será el promedio de la tensión medida en la batería o en el banco, aceptándose una disminución en algunos acumuladores de 0,02V por debajo del valor promedio.

5.6.2 Se pueden utilizar como valores de referencia aparte de los suministrados por el fabricante, los valores indicados en la tabla 1 y referidos a una temperatura de 25ºC.

TABLA 1. Relación de tiempo de descarga-Voltaje de Corte promedio

DENSIDAD INICIAL kg/m^3	TIEMPO HORAS h	TENSION FINAL DE DESCARGA PROMEDIO V	TEMPERATURA INICIAL DE REFERENCIA ºC
1210 a 1250	10	1.80	25
1210 a 1250	8	1.75	25
1210 a 1250	1	1.60	25

5.6.3 La capacidad nominal a verificar será establecida de común acuerdo entre fabricante y cliente, de no ser así se considera que celda, batería o banco de batería cumple con el presente requisito, cuando ensayado según el punto 7.7 se obtiene como mínimo el 90% de la capacidad nominal establecida por el fabricante, ya que se considera que los acumuladores en operación por sistema en flotación al cabo de unos años o por proceso de ciclado alcanzan el 100% de su capacidad nominal.

5.6.4 Para alcanzar la capacidad de 100% se admite un máximo de 6 ciclos de acuerdo al procedimiento indicado en el punto 7.7 de la presente norma.

5.7 AUTODESCARGA

Para acumuladores completamente terminados listos para operar, la cantidad de autodescarga (S) será menor o igual a 0,5% por día cuando se ensaya según el punto 7.8 de la presente norma.

5.8 ACEPTACION DE LA CARGA

El acumulador deberá cumplir con el comportamiento a la aceptación de la carga indicado por el fabricante, bien sea en el caso de aplicársele a los bornes una corriente constante o una tensión constante cuando se ensaya según el punto 7.9 de la presente norma.

5.8.1 Corriente Constante

5.8.1.1 En el caso de corriente constante el acumulador deberá cumplir con el régimen de carga y la cantidad de ampere-hora o en su defecto con el tiempo de duración de la carga. Además deberá cumplir con la tensión máxima que alcanzarán los acumuladores a los regímenes de corrientes indicados por el fabricante.

5.8.1.2 El fabricante podrá sugerir diferentes regímenes de carga como así también la combinación de algunos de ellos.

5.8.2 Tensión Constante

5.8.2.1 En el caso de tensión constante el acumulador deberá cumplir con el voltaje y el tiempo necesario para alcanzar el 100% u otros porcentajes de la carga indicados por el fabricante.

5.8.2.2 El fabricante podrá sugerir los diferentes voltajes de carga y los tiempos correspondientes. Como mínimo deberá indicarse la tensión de flotación e igualación.

6 INSPECCION Y RECEPCION

6.1 Las inspecciones se efectuarán en las instalaciones del fabricante, salvo que se acuerde lo contrario, debiendo el fabricante proporcionar todo lo necesario para verificar que la celda, batería o banco de baterías cumple con la presente norma.

6.2 A excepción del ensayo de capacidad los criterios de escogencia del número de muestra a ensayar se seleccionarán conforme a la Norma Venezolana COVENIN 598 en base a los parámetros establecidos de común acuerdo entre el fabricante y el cliente.

7 METODOS DE ENSAYO

7.1 GENERALIDADES

7.1.1 Ensayos Tipo o de Homologación

Los ensayos tipos se realizan sobre prototipos de celdas o baterías y alguna de sus partes; así como sobre versiones previamente ensayadas en forma típica que hayan sufrido un cambio en su diseño original.

7.1.2 Ensayos de Rutina o de Recepción

Los ensayos de rutina se realizan sobre cada celda o batería a lo largo de su proceso de fabricación o en la fábrica. Se pueden realizar ensayos de rutina fuera de la fábrica siempre y cuando sea de común acuerdo entre el fabricante y el cliente.

7.1.3 Es preciso un acuerdo entre fabricante y cliente sobre los ensayos de esta norma que se deban realizar. En la tabla 2 se encuentran los ensayos contemplados en esta norma y cuáles son tipo o de rutina.

TABLA 2 - LISTA DE ENSAYOS

METODO DE ENSAYO	NUMERO	TIPO	RUTINA
Inspección visual	7.2	X	X
Resistencia al ácido	7.3	X	
Resistencia al impacto	7.4	X	
Rigidéz Dieléctrica	7.5	X	
Hermeticidad	7.6	X	X
Capacidad	7.7	X	X
Autodescarga	7.8	X	
Aceptación de la carga	7.9	X	

7.2 INSPECCION VISUAL

Cada muestra a ensayar debe ser sometida a inspección, con el fin de comprobar que cumpla con las requisitos indicados en el punto 5.1 de la presente norma.

7.3 RESISTENCIA AL ACIDO

7.3.1. Equipos e instrumentos

7.3.1.1. Balanza analítica con apreciación de 1 mg.

7.3.1.2 Tanque con capacidad suficiente para sumergir la muestra.

7.3.1.3 Densímetro.

7.3.2 Reactivo y material

7.3.2.1 Acido sulfúrico diluído de densidad 1300 Kg/m^3 a 20°C

7.3.2.2 Algodón, papel absorbente, agua destilada y ácido.

7.3.3 Precauciones

Para realizar el ensayo se deberá utilizar guantes, lentes y bata resistentes al ácido.

7.3.4 Procedimiento

7.3.4.1 Se cortan las probetas del material a ensayar de una superficie de aproximadamente 50 cm^2.

7.3.4.2 Se deberá determinar la masa de cada muestra (W_1) con la balanza indicada en 7.3.1.1.

7.3.4.3 Las muestras a ensayar deben colocarse en un tanque con una solución de ácido sulfúrico diluído con gravedad indicada en 7.3.2.1 de manera que las muestras no estén en contacto con las paredes ni con el fondo del tanque.

7.3.4.4 Las muestras se sumergen en la solución de ácido sulfúrico, cuando ésta haya alcanzado una temperatura de 65± 5°C, durante un tiempo de 7 días.

7.3.4.5 Una vez transcurrido el tiempo señalado se sacan las muestras y se lavan con agua corriente secándolas con algodón o papel absorbente.

7.3.4.6 Se determina la masa final (W_2) para cada una de las muestras.

7.3.4.7 Se realiza una inspección visual para reportar las alteraciones físicas sufridas por las muestras.

7.3.5 Expresión de los resultados

La variación porcentual en masa se calcula mediante la fórmula:

$$V.P = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$

Donde:
V.P: Variación porcentual, expresado en %.
W_1: masa incial de la muestra, expresado en g.
W_2: masa final de la muestra, expresado en g.

7.3.6 Informe

Este capitulo deberá contener como mínimo lo siguiente:

7.3.6.1 Fecha del ensayo y nombre de la persona que lo realizó.

7.3.6.2 Realizado de acuerdo a la Norma Venezolana COVENIN....

7.3.6.3 Identificación de las muestras.

7.3.6.4 Resultados parciales y/o finales.

7.3.6.5 Determinación realizada con sus valores parciales y totales.

7.4 RESISTENCIA AL IMPACTO

7.4.1 Equipo e instrumento

7.4.1.1 Esfera de acero sólido, con masa de 500± 2 g.

7.4.1.2 Mecanismo que permita elevar la esfera de acero y que pueda caer libremente desde una posición inicial de reposo sobre la muestra.

7.4.2 Preparación

La muestra a ensayar consiste en un recipiente o caja completamente terminado, se marca mediante diagonales el centro de la cara del recipiente a ensayar.

7.4.3 Condiciones de ensayo

7.4.3.1 Se acondicionan las muestras a ensayar durante 4 horas a una temperatura entre 21 y 29°C.

7.4.4 Precauciones

Para realizar este ensayo se deberá utilizar lentes, casco y botas de seguridad.

7.4.5 Procedimiento

7.4.5.1 La muestra a ensayar se coloca sobre una plancha de acero de espesor de 2,5 cm tal que la zona de impacto sea horizontal.

7.4.5.2 Este conjunto se coloca bajo el mecanismo de elevación de la esfera, de tal forma que el impacto se produzca aproximadamente en el centro de la muestra.

7.4.5.3 Se deja caer una esfera lisa sólida como la descrita en el punto 7.4.1.1 desde el reposo en caída libre y desde una altura de 1/2 m.

7.4.5.4 Se realiza una inspección visual para reportar las alteraciones físicas sufridas por las muestras.

NOTA 4: En caso que no se tenga la esfera indicada en el punto 7.4.1.1 se puede utilizar una esfera que produzca una energía equivalente, tomando en cuenta la altura que corresponda.

7.4.6 Informe

Se deberá elaborar un informe igual al descrito en el punto 7.3.6.

7.5 RIGIDEZ DIELECTRICA

7.5.1 Equipos e instrumentos.

7.5.1.1 Tanque con capacidad suficiente para sumergir la caja o recipiente.

7.5.1.2 Transformador de tensión de 110 V/10000 V ó 220 V/50000 V.

7.5.1.3 Cronómetro con apreciación de 1 segundo.

7.5.2 Preparación

La muestra a ensayar consiste en un recipiente o caja completamente terminado.

7.5.3 Procedimiento.

7.5.3.1 Se llena el recipiente o caja con agua hasta 3 cm por debajo de su borde superior.

7.5.3.2 Se coloca el recipiente o caja dentro de un tanque y se llena este tanque con agua hasta que su nivel sea el mismo del recipiente.

7.5.3.3 Se aplica un voltaje de frecuencia comercial utilizando el agua interior y exterior del recipiente como electrodos.

7.5.3.5 Después de que el voltaje haya alcanzado un valor establecido en base a 1500 V/mm de espesor de pared como mínimo y hasta un máximo de 20000 V/mm dejarlo durante 3 segundos e inspeccionar si se mantiene o no dicho voltaje (la caída de voltaje puede ser detectada a través de un voltímetro incorporado al aparato).

7.5.4 Informe.

Se deberá elaborar un informe igual al descrito en el punto 7.3.6.

7.6 HERMETICIDAD

7.6.1 Instrumentos

7.6.1.1 Matraz graduado

7.6.1.2 Perilla de bombeo manual.

7.6.1.3 Tapón especial con dimensiones acordes con el tapón del acumulador.

7.6.1.4 Mangueras, tapones y/o conexiones de diámetro de 10 mm a 15 mm.

7.6.1.5 Cronómetro con precisión de ± 1%, medido en segundos.

7.6.2 Preparación de las muestras

La muestra a ensayar consiste en un acumulador completamente terminado listo para operar.

7.6.3 Procedimiento

Con el montaje indicado en la figura 1 y mediante la perilla de bombeo manual se eleva la presión hasta un mínimo de 700 mm de columna de agua, deberá mantenerse un tiempo mínimo de 10 segundos.

7.6.4 Informe

Se deberá elaborar un informe igual al descrito en el punto 7.3.6.

7.7 CAPACIDAD

7.7.1 Equipos e instrumentos

7.7.1.1 Voltímetros con precisión mínima de Clase 0.5.

7.7.1.2 El conjunto formado por el amperímetro, shunt y las conexiones deben ser de una precisión igual a Clase 1 o mejor.

7.7.1.3 Cronómetros con precisión de ± 1%, medido en minutos.

7.7.1.4 Termómetros. El valor de cada división de la escala debe ser igual o inferior a 1°C. La precisión absoluta deber ser por lo menos 1°C.

7.7.1.5 Hidrómetros. El valor de cada división de la escala debe ser igual o inferior a 5 kg/m^3. La precisión absoluta del aparato debe ser por lo menos 5 kg/m^3.

7.7.2 Preparación de las muestras

7.7.2.1 Para ensayo tipo la muestra a ensayar consiste en una máximo de tres celdas escogidas al azar, mientras que el ensayo de rutina deberá efectuarse sobre la totalidad de las celdas que componen la batería.

7.7.2.2 Las muestras a ensayar deben ser totalmente nuevas y estar totalmente cargadas.

7.7.2.3 Las muestras a ensayar deben ser conectadas en serie utilizando conectores interceldas y deben ser cargadas de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

7.7.2.4 Las muestras a ensayar son consideradas como completamente cargadas cuando en un proceso de carga a corriente constante, la densidad (corregida según la temperatura del electrólito) y el voltaje no presentan variación durante un período de dos horas.

7.7.2.5 El nivel de electrólito dentro de cada muestra debe ser ajustado al máximo y las densidades ajustadas a los valores especificados en la tabla 1.

7.7.3 Condiciones de ensayo

7.7.3.1 Los ensayos se llevarán a cabo a una temperatura del electrólito de 25±2°C. Cuando la temperatura sea diferente a ésta, la capacidad deberá corregirse según lo planteado en el punto 7.7.5 de la presente norma.

7.7.3.2 Con el fin de facilitar la toma de temperatura de una batería cuando se hacen ensayos de rutina o recepción se escogerá una celda piloto por cada 12 celdas cuando se trate de baterías de 100 o menos celdas y una por cada 20 celdas cuando se trate de baterías con más de 100 celdas.

7.7.3.3 La temperatura de cada celda de prueba o piloto deberá ser tomada inmediatamente antes de iniciar la descarga. La temperatura deberá ser inferior a 35°C. Su promedio aritmético T se considera como temperatura de descarga.

7.7.4 Procedimiento

7.7.4.1 Se comienza la descarga entre 2 a 24 horas después de haber concluido el proceso de carga. Las celdas o baterías deben ser sometidas a una descarga a corriente constante igual al cociente entre la capacidad nominal y el tiempo establecido por el fabricante. El ensayo se puede realizar hasta llegar a la tensión de corte o el tiempo establecido (lo que ocurra primero). Durante la descarga se pueden realizar ajustes manuales, las variaciones de corriente son permitidas siempre y cuando estén dentro del 10% del valor de la corriente y descarga especificada. Estas variaciones deberán ser consideradas para el cálculo de la capacidad.

7.7.4.2 Durante la descarga los valores de tensión de las baterías y de los acumuladores se deben controlar en función del tiempo. Los valores de tensión, corriente y temperatura se deben anotar por lo menos al transcurrir el 25%, 50% y 80% de la duración de la descarga. A partir de este momento los controles y anotaciones se harán de tal forma que se pueda detectar la llegada a la tensión de corte.

7.7.4.3. Se deben someter las celdas o baterías a un proceso de recarga conforme a lo estipulado en los puntos 7.7.2.3 y 7.7.2.4.

7.7.5 Expresión de los resultados

7.7.5.1 La temperatura inicial promedio de descarga, se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$T = (1/n) \times (T_1+T_2+T_3....+T_n)$$

Donde:

T = Temperatura inicial promedio de descarga, expresado en °C
T_n= Temperatura en la celda n antes de iniciar la descarga, expresada en °C.
n = Número de celdas a las cuales se les controla la temperatura antes de iniciar la descarga.

7.7.5.2 La capacidad C_t en Ampere-h a la temperatura de descarga T se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$C_t = \int Idt$$

Donde:

I = Corriente de descarga en Ampere.
d_t = Tiempo en horas hasta llegar a la tensión de corte establecido, expresado en horas.

7.7.5.3 Capacidad a 25°C (C_{25}). Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$C_{25} = \frac{C_t}{1 + K\ (T-25°C)}$$

Donde:
C_{25} = Capacidad a la temperatura de 25°C, expresado en Ampere-h
C_t = Capacidad a la temperatura T, expresado en Ampere-h

T = Temperatura inicial promedio de descarga, expresada en °C

K = Coeficiente de temperatura

Valores de K:

K = 0,006 Para regímenes de descarga lenta.

K = 0,008 Para regímenes de descarga rápida.

7.7.6 Informe

Se deberá elaborar un informe igual al descrito en el punto 7.3.6.

7.8 AUTODESCARGA

7.8.1 Equipos e instrumentos

Los equipos e instrumentos a utilizar en el presente ensayo, son los establecidos en el punto 7.7.1 a excepción de los cronómetros, y se utilizará adicionalmente un equipo de descarga a corriente constante.

7.8.2 Preparación de las muestras y probetas

La muestra a ensayar consiste en celdas o baterías completamente terminadas listas para operar cuya capacidad ha sido estabilizada mediante varias cargas y descargas realizadas previamente.

7.8.3 Condiciones de ensayo

7.8.3.1 Densidad del electrólito antes de la descarga.

La densidad será corregida a 25ºC, y el valor obtenido estará comprendido dentro de ±0,005 referido a la escala del instrumento de medición. Sin embargo lo explicado no se aplica a la descarga después del período de reposo de 28 días contemplados en el punto 7.8.4.3 de la presente norma.

7.8.3.2 Tiempo para comenzar la descarga.

El ensayo será comenzado cuando la celda o batería haya permanecido en reposo (circuito abierto) durante una (1) hora después de la carga. Sin embargo, lo explicado no se aplica a la descarga después del período de reposo de 28 días contemplada en el punto 7.8.4.3

7.8.3.3 Corriente de descarga

La corriente de descarga será la corriente correspondiente a la tasa de 10 horas.

7.8.3.4 Temperatura del electrólito durante la descarga.

La temperatura del electrólito durante la descarga será de 25±2ºC.

7.8.4 Procedimiento

7.8.4.1 Se carga inicialmente la celda con una carga completa para luego ser descargada, la capacidad obtenida se denomina C_1.

7.8.4.2 Se carga nuevamente la celda y se le permite estar en reposo durante 28 días a una temperatura de 25±2°C.

7.8.4.3 Inmediatamente después de este período de reposo, la celda sin someterla a previa recarga se descarga, la capacidad obtenida durante esta descarga se denomina C_2.

7.8.4.4 Se carga nuevamente a la celda con una carga completa y se somete a una tercera descarga, la capacidad obtenida se denomina C_3.

7.8.4.5 La tensión final de descarga será de 1,8 V por celda. Para el caso de baterías formadas por varias celdas cuya constitución física es presentada como una unidad (monobloque) se toma el promedio de la tensión final de descarga.

7.8.5 Expresión de los resultados

La cantidad de autodescarga se calcula mediante la fórmula:

$$S = \frac{(C_1 + C_3 - 2C_2) \times 100}{T \times (C_1 + C_3)}$$

Donde:

S = Cantidad de autodescarga por día (%)
C_1 = Capacidad obtenida en la primera descarga.
C_2 = Capacidad obtenida en la segunda descarga.
C_3 = Capacidad obtenida en la tercera descarga.
T = Días del período de reposo (28 días).

7.8.6 Informe

Se deberá elaborar un informe igual al descrito en el punto 7.3.6.

7.9 ACEPTACION DE LA CARGA

7.9.1 Equipos e Instrumentos

7.9.1.1 Cargador de acumulador o batería con capacidad suficiente para suministrar las corrientes y tensiones requeridas.

7.9.1.2 Banco de descarga resistivo que permita mantener la corriente constante durante la descarga.

7.9.2 Preparación de las muestras

La muestra a ensayar consiste en una celda o batería completamente terminada lista para operar.

7.9.3 Procedimiento

7.9.3.1 Se procede a una descarga de las celdas o baterías cumpliendo con lo establecido en el punto 5.6 de la presente norma.

7.9.2.3 Después de una pausa de dos (2) horas se someterán las celdas o baterías a una descarga cumpliendo con lo establecido en el punto 5.6 de la presente norma y se verificará que la capacidad alcance un 100 % u otro porcentaje correspondiente a los indicados por el fabricante.

7.9.3 Informe

Se deberá elaborar un informe igual al indicado en el punto 7.3.6.

8 MARCACION, ROTULACION Y EMBALAJE

Las celdas y baterías deberán ser identificadas de forma clara y visible durante o al concluír el proceso de fabricación con la siguiente información.

8.1 En la caja de la celda o del monobloque: indicación de nivel máximo (máx) y mínimo (mín).

8.2 En la tapa o la caja de la celda o del monobloque con etiqueta u otro medio de comprobada adherencia y resistencia al ácido.

8.2.1 La leyenda "Hecho en Venezuela" o país de origen.

8.2.2 Nombre y/o marca del fabricante

8.2.3 Mes, año de fabricación y serial.

8.2.4 Capacidad nominal en Ampere -h.

8.2.5 Densidad al final de la carga con el nivel del electrólito medio.

8.3 La polaridad del borne positivo (+) y negativo (-) deberán ser marcados en alto o bajo relieve y de forma permanente.

9 BIBLIOGRAFIA

JIS C8704-82 Stationary Lead - Acid Batteries.Japanese Industrial Standards Committee. 1st. edition. 1982.Tokyo. Japan.

IS C2335-75 Containers for Lead - Acid Batteries. Japanese Industrial Standards Committee. 1st. edition. 1975. Tokyo. Japan.

IEC 896-75 Stationary Lead-Acid Batteries. Internacional Electrotechnical Commission. 1st.edition 1975. part - 1. Geneve. Suisse.

ANSI/IEEE 450-87 Recommemded Practice for Maintenance, Testing, and Replacement or Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations. 1st. edition . American National Standards Institute.U.S.A. 1987.

ANSI/IEEE 484-81 Recommemded Practice for Installation Design and Installation of Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations. 1st. edition. American National Standards Institute. U.S.A. 1981.

ANSI/IEEE 485-83 Recommended Practice for Sizing Large Lead Storage Batteries for Generating Stations and Substations. 1st. edition. American National Standards Institute. U.S.A. 1983.

G.P.E.M.M.E. Especificaciones Técnicas de Baterías de Acumuladores Estacionarios de Plomo. Ministerio de Economía y Finanzas. Comisión Central de Mercadeo. Grupo Permanente de Estudios de Mercadeo de Materiales Mecánicos, Eléctricos y Electrónicos. París. Francia. 1976.

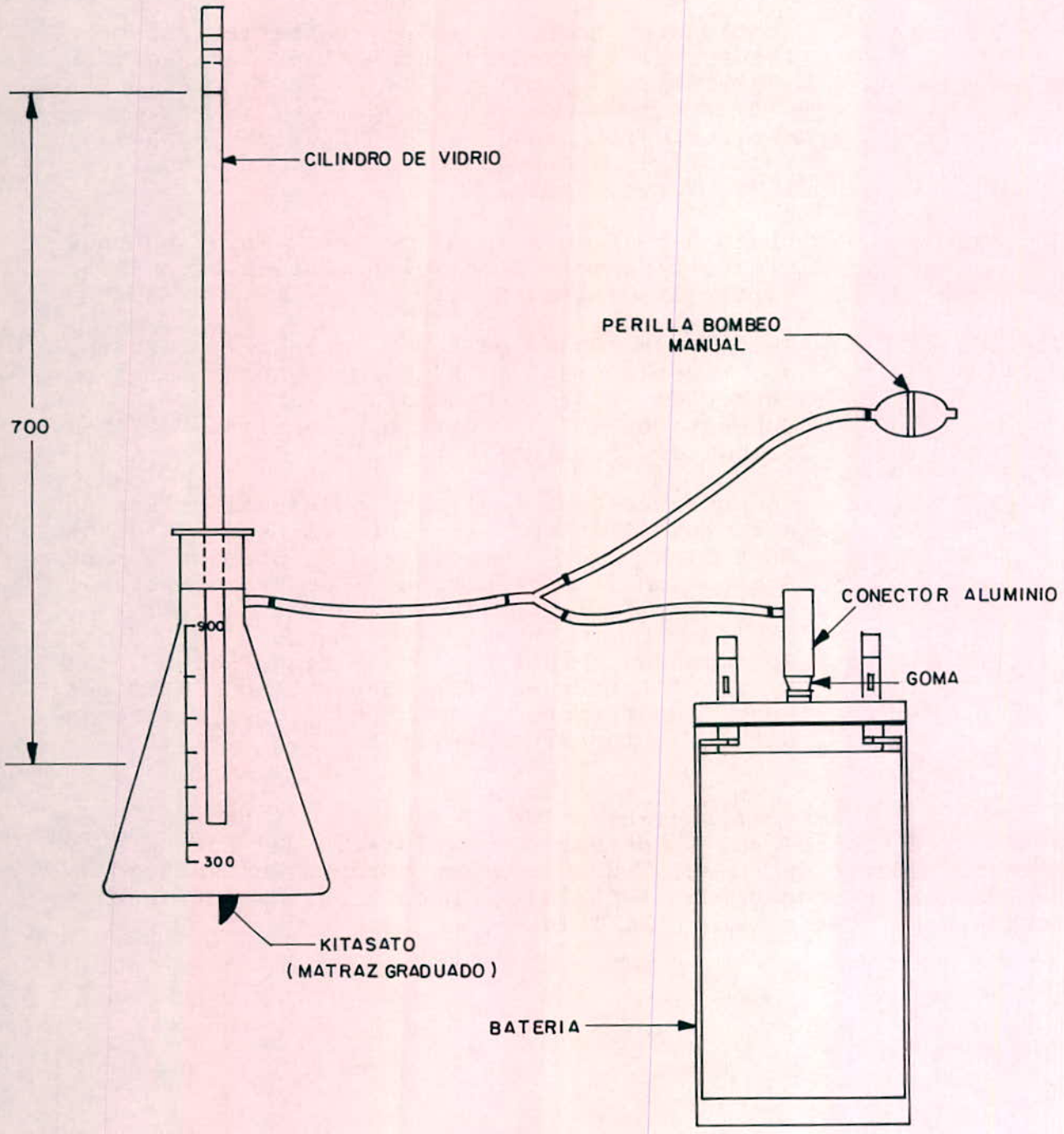


FIG. 1 ENSAYO DE HERMETICIDAD

COVENIN
2772:1991

CATEGORÍA
D

ICS: 621.311.41

ISBN: 980-06-0724-2

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Phohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: