

1-10 使用・取扱および設計上のご注意

一次、二次電池共通

分類	項目	ご注意
電池	電圧測定	測定器機の入力抵抗が10MΩ以上のものをご使用ください。
	内部抵抗測定	1000Hz交流法の測定器をご使用ください。
	電気特性チェック	たとえわずかなショートであっても電池電圧が低下し、さらに電圧の回復に時間を要します。このような場合、十分な回復期間を経たうちに電圧特性のチェックを行うと、電圧不良など誤った判断を下してしまうことがあります。
	クリーニング	機器に入れる前には乾布等で電池や機器端子をきれいに拭いてください。
	洗浄と乾燥	<ul style="list-style-type: none"> 洗浄…導電性のある洗浄液を使用すると電池が放電され、電池電圧の低下等、性能の劣化を引き起こしますので、必ず導電性のない洗浄液をご使用ください。 乾燥…電池本体の温度が85℃以上になると熱によりガスケットが変形し、漏液や性能の劣化の原因となります。乾燥は必ず85℃未満で短時間で行ってください。
	実装	<ul style="list-style-type: none"> ホコリ等の異物により極間がショートしないように配慮ください。 電池の取り扱いにはゴム、綿等の指サック、手袋を使用し、汚れないようにしてください。
	UL	UL規格については次ページの諸条件を厳守ください。
	複数個使用	複数個の電池を使用される場合は安全性を十分考慮して設計してください。複数個の組電池は当社でも対応致しますので別途ご相談ください。
	他電池との同時使用	使用機器の回路上に他電池が同時に使われる場合は、リチウム電池に他電源からの電流(漏れ電流)が流入しない回路設計にしてください。(一次電池の場合)
	直列使用・並列使用	特有の回路が必要です。必ず弊社にご相談ください。また、異種電池との直列、並列使用はしないでください。
	電池寿命	電池の寿命が近づくと内部抵抗が増大してきますので設計上ご注意ください。
機器の電池室	設計	<ul style="list-style-type: none"> 電池が容易に交換でき、かつ落下しないようにしてください。 電池の寸法や公差等を配慮ください。 逆装填を防ぐため電池の⊕⊖の形状と公差も配慮ください。 電池室には使用する電池の種類と正しい装填方向(極性)を明示してください。 電池室内の電気回路は電池の接点接続関係だけにしてください。 接点部を除いて電池室は電気回路から絶縁してください。 電池室内からの漏液による機器側への損傷が最小になる配慮をしてください。
	配置と室内の構造・材質	<ul style="list-style-type: none"> 電池の配置部の近くには高温発熱部がないように配慮してください。発熱する部分の近くに配置すると電池が加熱され、ガスケットの熱変形による漏液や特性の劣化を引き起こします。 ガスが抜ける構造にしてください。 材質は衝撃や環境への影響を配慮してください。
接点と接続端子	接点の材質	鉄またはステンレスにニッケルメッキしたものをご使用ください。
	接点の接触圧	安定した接触を保つため接点の接触は少なくとも 円筒形では5N~15N コイン形では2N~10Nを目安にしてください。
	端子形状	⊕⊖ともY形状(2点接触)を使用しますと、より安定した接触が得られます。
	接続端子	電池にリード線やタブ端子などの接続端子が必要な場合は、当社で各種外部端子(コネクター等)を用意しておりますのでご相談ください。
その他	<p>(1) ショートによって電池電圧は、一旦は約0Vになり、解放状態になると徐々に電圧は回復します。もとの電圧に戻るには時間を要します。ショート後、直ちに開路電圧を測定すると電池が異常であるとの誤った判断をすることがありますのでご注意ください。ショート後の電圧回復状況を右図に示します。</p> <p>(2) 逆流防止ダイオードについて リチウム一次電池は充電できないため、機器回路において充電の可能性がある場合は、逆流防止ダイオードと保護抵抗を直列に使用する必要があります。この逆流防止ダイオードには、リーク電流の小さなダイオードを使用してください。コイン形リチウム電池の各種特性を維持するためには、電池の全使用期間における総充電電量を、該当する電池の公称容量の3%以下に保つ必要があります。</p>	<p>BR-2/3A ショート後の開路電圧回復特性例</p>
	<p>(1) 2セル6V使用 (2) 並列使用 (3) UL条件</p>	

一次電池

リチウム一次電池は充電できないため、機器回路において充電の可能性がある場合は、逆流防止ダイオードと保護抵抗を直列に使用する必要があります。

■逆流防止ダイオード

・使用ダイオード…リーク電流(温度によって変化)の小さなダイオード

・選択基準

電池の全使用期間における総充電許容電量は、コイン形電池で公称容量の3%以内、円筒形電池で1%以内にしてください。

[例]コイン形電池CR2477(1000mAh)を5年間使用する場合は、逆電流が0.7 μA以下の逆流防止ダイオードが必要になります。

<計算式>

$$1000\text{mAh}(\text{CR2477}) \times 3\% \text{以内(コイン形電池)} = 30\text{mAh以下}$$

$$30\text{mAh} \div \text{使用時間}(5\text{年} \times 365\text{日} \times 24\text{時間}) = 0.7 \mu\text{A}$$

■保護抵抗の直列使用—設定と挿入(UL規格)

逆電流防止ダイオードの導通破壊時に、電池に流入する充電電流を制限する抵抗を電池と直列に挿入する必要があります。この電流は電池のサイズにより最大電流値が規定されており、保護抵抗の値は、 $R > V \div I$ (ULで規定された充電許容最大電流)で決定されます。

※UL承認以外の製品にも当回路をご使用ください。

UL規格上の条件

(詳しくは当社にお問い合わせください)

1.保護抵抗の直列使用

設定 ダイオード破壊時に電池に流れる充電電流は、右表に示す値以下になるように保護抵抗を設定してください。

挿入 ダイオード破壊時の電池への充電保護対策として、電池と直列に保護抵抗を入れてください。

2.電池の交換

・**技能者による交換** 電池の交換については機器の電気回路部品としての使用を意図しているため、右表の*印をつけた電池の交換は訓練された技能者が行ってください。

・**使用者による交換** *印をつけた以外のリチウム電池は、直列使用もしくは並列使用4個以内等、ULが認めた条件を満たせば使用者が電池の交換ができます。

・**直列使用もしくは並列使用** 4個以内の電池の交換は一度に全部新しいものと取り替えてください。充電許容最大電流値は、直列数もしくは並列数で許される電流値以内になるように設定してください。

■UL規格認定品と充電許容最大電流値

下記の電池はULの認定を受け、File No.MH12210に登録されています。

2002年10月現在

形状	品番	UL認定	充電許容最大電流値(mA)		
円筒形 BR系	*BR-C	○	20		
	*BR-A	○	15		
	BR-2/3A	○	10		
	BR-2/3AH	○	10		
	BR-2/3AG	○	10		
	*BR-AG	○	15		
	*BR-AH	○	15		
	BR-1/2A	○	5		
	BR-2/5AA	○	5		
	CR2	○	20		
	円筒形 CR系	CR123A	○	25	
		2CR5	○	25	
CR-P2		○	25		
*CR-AG		○	25		
CR-2/3AG		○	25		
CR-V3		○	25		
CR-V6		○	25		
CR-2/3A		○	25		
CR-2/3AF3		○	25		
CR-2/3AL3		○	25		
CR-2/3AT3		○	25		
CR-2/3AF4		○	25		
CR-2/3AL4		○	25		
CR-2/3AG4		○	25		
CR-2/3AH4		○	25		
2CR5M		○	25		
CR14505		○	25		
BR3032		○	5		
*BR2330		○	5		
BR2325		○	5		
BR2320		○	5		
*BR2032		○	5		
BR2020		○	5		
BR2016		○	4		
BR1632		○	4		
BR1616		○	4		
BR1225		○	3		
BR1220		○	3		
BR1216		○	3		
*BR2777A		○	5		
*BR2477A		○	5		
*BR2450A		○	5		
*BR2330A	○	5			
BR1632A	○	4			
BR1225A	○	3			
コイン形 CR系	CR3032	○	10		
	CR2477	○	10		
	CR2450	○	30		
	CR2430	○	30		
	CR2412	○	10		
	CR2354	○	10		
	CR2330	○	10		
	*CR2320	○	5		
	CR2032	○	10		
	CR2025	○	10		
	CR2016	○	10		
	CR2012	○	10		
	CR1632	○	4		
	CR1620	○	4		
	CR1616	○	4		
	CR1612	○	3		
	CR1220	○	3		
	CR1216	○	3		
	CR1212	○	2		
	CR1025	○	2		
	CR2450A	○	30		
	BR435	○	0.2		
	BR425	○	0.1		
	ピン形 BR系	*VL621	○	300	
		コイン形 VL系 (二次電池)	VL1216	○	300
			VL1220	○	300
			VL1220/SS5	○	300
			VL2020	○	300
VL2320			○	300	
VL2330			○	300	
VL2330/SGA			○	300	
VL3032			○	300	
コイン形 ML系 (二次電池)			ML414	○	300
	ML414R		○	300	
	ML421	○	300		
	ML612	○	300		
	ML614	○	300		
	ML616	○	300		
	ML621	○	300		
	ML920	○	300		
	ML1220	○	300		
	*ML2020	○	300		
	ML2430	○	300		
	ML2430/SGA	○	1000		
	ML2430/SGB	○	1000		

*印については「UL規格上の条件」をよくお読み下さい。

二次電池

・電池の複数個使用…バナジウムリチウム二次電池(VL系)、およびマンガンリチウム二次電池(ML系)を2個以上直列または並列で使用される場合は当社にご相談ください。

・充電…充電電圧、充電電流、充電回路については、各電池ごとに掲載しています。

・UL認定条件…保護部品がショートまたはオープンになった時、最大電流が300mAに規制されています。

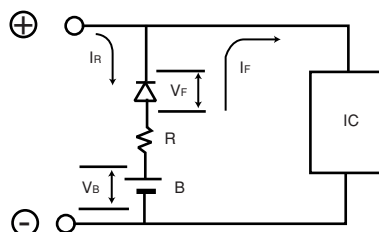
1-11 メモリーバックアップ用途の設計

■電池の選択

電池を選択する場合は、使用機器の消費電流、電池に対する期待寿命、使用環境温度等を考慮してください。特に使用環境温度が低い場合、ICの消費電流は小さくなりますが、電池の放電電圧は低下します。また、高温の環境においては、長期間使用における電池の容量劣化量が大きくなりますのでご注意ください。

■メモリーバックアップ回路と保持電圧

一般的なメモリーバックアップ回路は右図のとおりです。メモリーの保持電圧は $V_B - V_F - I_F \times R > IC$ のメモリー保持電圧で表します。



■逆流防止ダイオード

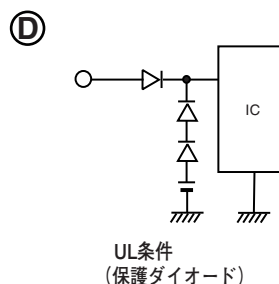
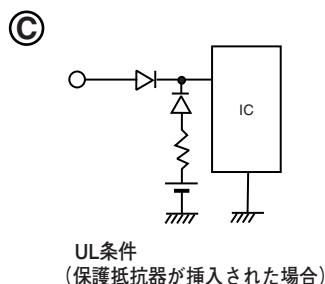
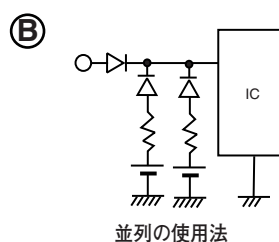
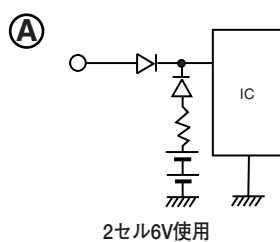
リチウム一次電池は充電できないため、機器回路において充電の可能性がある場合は、逆流防止ダイオードと保護抵抗を直列に使用する必要があります。この逆流防止ダイオードには、リーク電流の小さなダイオードを使用してください。コイン形リチウム電池の各種特性を維持するためには、電池の全使用期間における総充電電気量を、該当する電池の公称容量の3%以下に保つ必要があります。例えばCR2477(1000mAh)をメモリーバックアップ電源として5年間使用する場合、逆流防止ダイオードのリーク電流により充電される場合は、 $1000\text{mAh} \times 3\% = 30\text{mAh}$ 以下となり、

$$30\text{mAh} \div \text{使用時間}(5\text{年} \times 365\text{日} \times 24\text{時間}) = 0.7 \mu\text{A}$$

つまり、リーク電流が $0.7 \mu\text{A}$ 以下の逆流防止ダイオードを選択する必要があります。

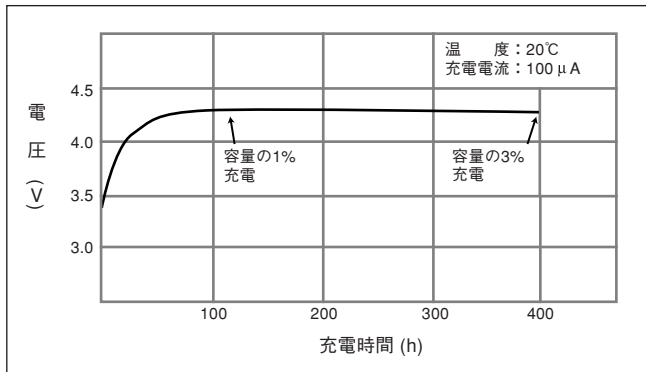
総充電許容電気量	コイン形:3%以内
	円筒形:1%以内

なお、逆流防止ダイオードのリーク電流は温度によって変化するのでご注意ください。



■ダイオードのリーク電流による充電を想定した充電テスト結果

円筒形BR-2/3A 充電試験



円筒形BR-2/3A 充電後の放電試験

